TOME X (Nouvelle Série). N° 1 — 1957

INSTITUT D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX



VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Publication périodique paraissant tous les trois mois.

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX

publiée par
l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e
Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P. PARIS : 237-73

Rédaction :
Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès, Alfort (Seine)

PRIX DE L'ABONNEMENT 1957 (4 fascicules)

France et Colonies	**2.000 francs**
Étranger	**2.500** —
Changement d'adresse...	**30** —

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE
MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

TOME X

PUBLICATION PÉRIODIQUE
paraissant tous les trois mois

INSTITUT D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE
VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX

Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays tropicaux

DIXIÈME ANNÉE : 1957

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, PARIS-VI[e]

ARTICLES ORIGINAUX

Essai de Traitement des Helminthiases intestinale et pulmonaire du porcelet à Madagascar

par S. GRÉTILLAT

Le porc, et plus spécialement le porcelet, sont par leur mode d'alimentation et surtout par les conditions d'hygiène déplorables dans lesquelles est très souvent fait leur élevage, les hôtes d'un bon nombre d'helminthes parasites qui ne sont pas sans nuire à leur croissance et à leur santé.

A ce sujet, le Professeur Henry de l'Ecole d'Alfort écrivait en 1928 : « Les helminthes du porc constituent tout un monde que les zoologistes ont soigneusement catalogués au point de vue faunistique en une soixantaine d'espèces. »

Ce même auteur soulignait l'importance du rôle pathogène des vers parasites dans l'espèce porcine et disait : « Parmi ces maladies, deux plus importantes par leur fréquence et la gravité des pertes qu'elles occasionnent, l'ascaridiase et la bronchite vermineuse, doivent retenir plus spécialement l'attention. » « Toutes ces affections d'ailleurs se superposent souvent les unes aux autres et il est bien rare de les constater isolément. »

A Madagascar, au fur et à mesure que le nombre de pertes par Maladie de Teschen diminue grâce à une vaccination systématique et efficace, on s'aperçoit que les dégâts causés par les helminthes, considérés souvent comme anodins en raison de leur caractère peu spectaculaire, sont d'une importance économique beaucoup plus grande qu'il n'était permis de le supposer.

Les deux affections les plus couramment observées chez le porcelet sont l'helminthiase intestinale à ascaris, trichocéphales et acanthocéphales, et la bronchite vermineuse à métastrongles, comme nous avons pu le constater au cours de nombreuses autopsies faites au Laboratoire Central de l'Elevage à Tananarive, sur des animaux de provenance, de race et d'âge variés.

Au point de vue systématique, les espèces en cause sont : *Ascaris lumbricoides* Linné, 1758; *Trichuris trichiura* Linné, 1771; *Macracanthorhynchus hirudinaceus* Pallas, 1781, trouvés dans le tractus intestinal, et *Metastrongylus salmi* Gedoelst, 1923; *Chœrostrongylus pudendotectus* Wostokov, 1905, trouvés dans les bronches et les bronchioles. *Œsophagostomum dentatum* Rudolphi, 1803, est trouvé quelquefois dans l'intestin grêle mais semble plus rare que les précédents.

Les travaux relatifs aux traitements des helminthiases du porc sont extrêmement nombreux et nous n'en citerons que quelques-uns ayant trait soit à la bronchite vermineuse, soit à l'ascaridiase.

Buck, Quesnel et Rambeloson en 1954, étudiant le traitement de la bronchite vermineuse des porcelets à Madagascar, ont montré que, si l'eau phéniquée à 3 % — en injections hypodermiques, à raison de 0,5 cc. par kilogramme de poids — est susceptible d'amener une légère amélioration de l'état général des malades, la *Notézine* (diéthyl-carbamyl-4-méthyl pipérazine) ou 3.799 R.P., administrée par voie buccale, est très active contre les strongles pulmonaires et contre les ascaris du porc. Les doses utilisées par ces auteurs étaient de 0,10 gramme de *Notézine* par kilogramme de poids.

Le *Didakol* huileux (tétrachlorure de carbone, solution huileuse au quart), en injections sous-cutanées, qui s'est révélé un très bon anthelminthique entre les mains de Camou et Fourment (1953), et Camou et Rigaud (1954), contre les vers intestinaux et pulmonaires du mouton, de la chèvre et du bœuf, a été expérimenté chez le porcelet en 1954 par Buck, Quesnel et Rambeloson. Il a donné de bons résultats chez les porcs de 25 kg. et plus, atteints d'ascaridiase et de strongylose pulmonaire. Par contre, chez

les tous jeunes animaux, il n'est pas sans danger. L'hépatotoxicité du tétrachlorure de carbone doit être une des causes, sinon la principale, des accidents observés chez les sujets déficients et dont l'état général est plus ou moins mauvais.

Leiper en 1954, expérimentant le composé « V.19 » de la pipérazine, ou *Safersan* (sel interne de l'acide pipérazine dithiocarbonique), remarque que dans l'espèce porcine cet anthelminthique est actif contre les ascaris et les œsophagostomes, mais peu efficace contre les trichocéphales. La dose préconisée par l'auteur est de 0,125 gramme par kilogramme de poids. Il souligne le peu de toxicité de ce dérivé de la pipérazine voisin du 6.086 R.P. ou *Choisine* Specia (dithiocarbamate de pipérazine). A propos de leur mode d'action *in situ*, ces deux produits se scinderaient, sous l'effet de l'acidité du milieu gastrique, en pipérazine libre et en sulfure de carbone, tous deux d'un haut pouvoir anthelmintique.

Le paradichlorobenzène en ingestion a été essayé à Madagascar en 1935-1936, mais ce mode de traitement n'a pas eu de suite, le produit communiquant un goût exécrable à la viande.

Les expériences de Babel à la Ferme de Kianjasoa en 1949 avaient démontré l'efficacité du thiodiphénylamine-disulfonate de sodium (*Stronglamine*) dans la bronchite vermineuse du porc, mais son administration est peu pratique puisqu'il doit être utilisé en injections strictement intraveineuses.

Expérimentation

Tout en éloignant systématiquement toutes les thérapeutiques utilisant les voies parentérales et intratrachéales, dont nous ne nions pas la valeur, mais qui sont d'un emploi peu aisé et souvent dangereux dans la pratique courante, nous nous sommes borné, pour nos essais de traitement, à utiliser la voie buccale et la voie hypodermique, beaucoup plus rapides et pratiques.

Les produits anthelminthiques essayés ont été :

Le tétrachloréthylène chimiquement pur (*Didakène* Specia), sous des formes et avec des modes d'administration variés : capsules de 1 cm3 par voie orale, solution huileuse au quart dans de l'huile de paraffine, administrée *per os* ou par la voie hypodermique. (Au sujet du tétrachloréthylène en solution huileuse, ce produit était déjà utilisé en 1942 contre la strongylose gastro-intestinale des ovins en Union Sud Africaine sous le nom de « TETROL » et de « TETRAM ». Administré par voie sous-cutanée, il était préconisé contre *Haemonchus contortus* et contre les Œsophagostomes.)

Nous avons essayé d'autre part la *Choisine* ou 6.086 R.P. (dithiocarbamate de pipérazine) par voie orale et le Fluorure de sodium par voie buccale.

Les essais (504 traitements anthelminthiques) ont été faits sur 358 porcelets de 2 à 4 mois, pesant 3 à 35 kg, et utilisés au Laboratoire Central de l'Elevage pour la fabrication du vaccin anti-Teschen.

La race était soit du L.W.Y., soit du porc indigène.

De provenances diverses : régions de Tananarive, Antsirabé, Ambatolampy, Fianarantsoa, ces animaux venaient en général d'élevages des Hauts Plateaux de Madagascar.

Les contrôles d'infestation ont nécessité 892 examens coprologiques et 163 autopsies.

Protocole expérimental

Les porcelets furent choisis parmi les plus amaigris, et si possible parmi ceux présentant de la diarrhée. Un ou plusieurs examens coprologiques préliminaires furent faits pour chacun d'eux afin de se rendre compte du degré et du genre d'infestation qu'ils présentaient.

A chaque examen d'excréments nous procédions à une numération grossière d'œufs d'helminthes sans pour cela rapporter le chiffre trouvé à un poids de fèces donné. Les déjections étaient en effet examinées par des méthodes d'enrichissement (lévigation précédée ou non de centrifugation : méthode de Vajda modifiée, ou méthode de Willis). Les prélèvements étaient autant que possible effectués à la même heure, entre 9 et 10 heures du matin.

Les porcelets à traiter étaient mis à la diète la veille au soir, le traitement étant fait le matin.

Suivant les cas, un examen coprologique de contrôle était fait 5 à 6 jours après le traitement pour évaluer la diminution du nombre des œufs présents dans les excréments, il était suivi d'un autre examen de fèces fait une dizaine de jours après la vermifugation, et permettant de se rendre compte de l'efficacité du produit expérimenté.

Dans la mesure où cela fut possible (porcelets sacrifiés pour fabrication de vaccin Teschen), l'examen des viscères permit le contrôle certain de l'efficacité du traitement anthelminthique.

Toutes les fois que nous avons pu le faire, et surtout dans les débuts de l'expérimentation, nous avons vérifié la valeur des examens coprologiques par l'autopsie de porcelets abattus ou morts sans avoir été déparasités. Cela nous a ainsi permis d'améliorer progressivement nos méthodes d'examen antemortem et de leur donner une meilleure interprétation.

Pour une évaluation pratique des résultats donnés par chaque traitement, les porcelets furent pesés avant, et une quinzaine de jours après la vermifugation.

1° Tétrachloréthylène en capsules administré par voie buccale.

Les doses classiques indiquées dans les manuels pour le porcelet sont de 2/10 cm3 par kilogramme de poids ou encore 1 cm3/5 kg.

Nous avons traité 80 porcelets en nous conformant à cette posologie. Les résultats constatés, tant aux examens coprologiques qu'aux autopsies, ont été très variables suivant le poids et le degré d'infestation de l'animal. Le tétrachloréthylène donnait les moins bons résultats chez les sujets les plus jeunes et les plus infestés. En général l'animal était débarrassé de ses ascaris, mais présentait encore à l'autopsie de nombreux trichures et acanthocéphales. Les métastrongles ne semblaient pas touchés par le vermifuge.

Ces constatations faites, nous avons décidé d'augmenter les doses de tétrachloréthylène et ce nouveau traitement a porté sur 51 porcs.

C'est ainsi que nous avons pu remarquer qu'à des doses variant entre 1 cm3/3 kg et 1 cm3/4 kg de poids, le *Didakène* en capsules est très efficace contre les ascaris et les trichures du porc, mais peu actif contre les acanthocéphales. Par contre ce produit n'atteint pas, même à des doses très fortes, les métastrongles à localisation bronchique.

Ces divers essais faits sur 131 porcelets de poids et d'âge différents nous ont montré que la posologie classique indiquée pour le *Didakène* n'est valable que pour les animaux de plus de 20 kg. Pour ceux d'un poids inférieur il y a lieu d'augmenter la dose. Nous avons obtenu de bons résultats avec les doses suivantes :

Porcs de 3 à 12 kg .... 1 cm3/3 kg
Porcs de 12 à 20 kg .... 1 cm3/4 kg
Porcs de 20 kg à 35 kg .... 1 cm3/5 kg

Cette posologie élevée nécessaire chez le jeune porcelet s'expliquerait :

1° par une très forte infestation vermineuse;

2° par la grande résistance des helminthes intestinaux chez l'animal jeune. En effet, au fur et à mesure que le porc vieillit, sa muqueuse intestinale réagit contre la présence des parasites qui sont plus facilement expulsés et partant plus sensibles à l'action des anthelmintiques.

Nous n'avons jamais constaté d'accidents toxiques consécutifs au traitement, ni de phénomènes d'intolérance. Le tétrachloréthylène en capsules ne présente aucun danger pour le porc, même à la dose de 1 cm3/2 kg de poids, comme nous avons pu le constater sur deux porcelets de 4 kg soumis à ce traitement. Cette dose non dangereuse pour des animaux de 4 à 5 kg, le serait sans doute pour des porcs de 30 à 35 kg. A cette posologie, en effet, la quantité d'anthelmintique administrée est de l'ordre de 15 à 18 cm3, capable d'intoxiquer le sujet, la tolérance des porcins au *Didakène* ne variant pas en fonction de leùr poids, comme il est possible de s'en rendre compte quand on examine les doses conseillées pour les truies adultes (1 cm3 pour 15 kg de poids).

C'est un produit d'administration facile et assez rapide, ne demandant aucun matériel spécial, si ce n'est un ouvre-bouche en bois. Chez les jeunes porcins de moins de 5 kg, il y a lieu cependant de connaître le poids exact de l'animal avant de décider de la quantité de vermifuge à administrer.

Actif contre les ascaris, les trichures et un peu moins contre les acanthocéphales, le tétrachloréthylène en capsules est sans valeur contre les *Métastrongylidae* du porc.

2° Tétrachloréthylène en solution huileuse par voie buccale.

Nous avons essayé ce traitement sur 34 porcelets infestés d'ascaris, trichocéphales, acanthocéphales et strongles pulmonaires.

Le tétrachloréthylène était dilué au quart dans de l'huile de paraffine, soit une partie de tétrachloréthylène chimiquement pur pour trois parties d'huile de paraffine.

Pour la commodité de l'administration la solution huileuse était donnée à la seringue sans aiguille, la gueule de l'animal étant maintenue ouverte à l'aide d'un ouvre-bouche en bois.

Comme pour le produit en capsules, la dose de 1 cm3/5 kg de poids s'est avérée insuffisante. A raison de 1 cm3 de produit pur pour 3 kg. de poids on obtient d'assez bons résultats sur les ascaris, mais par contre les trichures et les acanthocéphales ne sont pas détruits par le vermifuge. En ce qui concerne les strongles pulmonaires, la solution huileuse de *Didakène* par voie orale est sans action sur eux. Les examens coprologiques de fin de traitement, ainsi que les autopsies de contrôle, démontraient que seuls les ascaris avaient été touchés par l'anthelminthique.

Le produit en capsules semble donner de meilleurs résultats que la solution huileuse. L'ovule n'étant dissous qu'au niveau de l'intestin, le produit actif est amené au contact des parasites intestinaux sans avoir été dilué par son passage dans le réservoir gastrique.

Le *Didakène* huileux par voie buccale serait plutôt à essayer contre les parasites de l'estomac du porc, tels que les *Physocephalus* et *Arduenna*.

TRAITEMENT AVEC LE TETRACHLORETHYLENE EN CAPSULES

	ŒUFS DE PARASITES TROUVÉS DANS LES FÈCES						TOTAUX	% efficacité moyenne
	Métastrongles	Ascaris	Ascaris + Trichures	Ascaris + Trichures + Acantho.	Ascaris + Trichnres + Acantho. + Métastrongles	Ascaris + Trichures + Métastrongles		
Nombre de porcs infestés	15	22	16	10	28	40	131	
Porcs traités avec 1 cm3-5 kg	7	14	10	6	17	26	80	
Porcs encore infestés après le traitement	7	6	7	6	12 (Acantho Métastron.)	24 (Métastron.)	62	22,5 %
Porcs traités avec 1 cm3-3 kg	3	5	3	2	5	8	26	
Porcs encore infestés après le traitement	3	0	0	1 (Acantho.)	2 (Acantho et Métastong.)	8 (Métastrong.)	14	46 %
Porcs traites avec 1 cm3-4 kg	5	3	3	2	6	6	25	
Porcs encore infestés après le traitement	5	0	0	1 (Acantho.)	6 (2 Acantho.) (6 Métastrong)	5 (Métastrong.)	17	32 %

3° Tétrachloréthylène huileux en injections sous-cutanées.

Le tétrachloréthylène étant très peu absorbé au niveau de la muqueuse intestinale, son action sur les helminthes à localisation pulmonaire, et principalement les métastrongles, est peu probable dans le cas d'un mode d'administration de ce produit par voie orale. Il nous a semblé logique, devant les résultats négatifs obtenus au cours des expériences précédentes, d'essayer contre les strongles pulmonaires la voie sous-cutanée pour atteindre les parasites situes dans les bronches et les bronchioles.

Le produit à injecter était du tétrachloréthylène chimiquement pur (*Didakène* Specia) dilué au quart dans un milieu neutre, l'huile de paraffine. Au cours de ces essais, la région choisie pour faire les injections hypodermiques était située un peu en arrière du coude.

54 porcelets présentant de nombreux œufs de métastrongles dans leurs excréments ont été traités par cette méthode.

Nous avons d'abord traité 10 porcelets à raison de 1 cm3 de produit pur par 5 kg. de poids. Les examens coprologiques de contrôle faits après le traitement accusaient une très nette diminution du nombre des œufs de parasites pulmonaires, mais les résultats étaient assez irréguliers. Nous avons alors essayé des doses plus élevées d'anthelminthique : 1 cm3/3 kg de poids.

Sur 44 porcelets traités à cette dose, 42 présentaient une très forte diminution du nombre d'œufs de strongles dans leurs excréments 5 à 6 jours après le traitement. Les examens coprologiques faits 10 jours après étaient tous négatifs. Deux porcelets seulement sur 44 étaient encore fortement parasités (examens coprologiques nettement positifs). 23 porcs sur 44 purent être autopsiés, la recherche systématique des helminthes pulmonaires dans leurs bronches et bronchioles a montré qu'ils avaient été débarrassés de leurs parasites.

Par contre les ascaris, trichocéphales et acanthocéphales étaient encore très nombreux dans leur intestin, et aux contrôles d'excréments nous n'avons pas enregistré de diminution dans le nombre des œufs de vers intestinaux, mais plutôt une recrudescence chez les sujets les plus infestés.

Le tétrachloréthylène en solution huileuse administré par la voie sous-cutanée semble donner de bons résultats contre la strongylose pulmonaire, mais est sans action contre les helminthes intestinaux du porc.

Les sujets traités faisant l'objet d'une surveillance constante, nous n'avons jamais enregistré, au cours de ces essais, d'accidents toxiques consécutifs à ce traitement, pas plus que de réaction locale au niveau du point d'injection. En milieu huileux, le *Didakène* ne semble pas irritant pour le tissu conjonctif sous-cutané du porc.

Pour contrôler la toxicité nous avons administré à 2 porcelets de 3 et 5 kg. des doses voisines de 1 cm3 de produit pur par kilogramme de poids. Ces deux animaux n'ont présenté aucun accident toxique, mais seulement une légère phase d'excitation dans les quelques minutes qui ont suivi l'injection.

TRAITEMENT AU TÉTRACHLORÉTHYLÈNE HUILEUX EN INJECTIONS HYPODERMIQUES

	ŒUFS DE PARASITES TROUVÉS DANS LES FÈCES			TOTAUX	% d'efficacité contre les métastrongles
	Métastrongles	Ascaris + Trichures + Métastrongles	Ascaris + Trichures + Métastrongles + Acanthocéphales		
Porcs parasités ...	22	29	3	54	
Porcs traités avec 1 cm3/5 kg	5	5	0	10	
Porcs encore infestés après le traitement	3	5 (2 sans métastrongles)	0	8	70 %
Porcs traités avec 1 cm3/3 kg	17	24	3	44	
Porcs encore infestés après le traitement	1	24 (Métastrongles = 0)	3 (Métastrongles = 1)	28	95 %

4º Essai de combinaison des deux traitements : Tétrachloréthylène *per os* et Tétrachloréthylène huileux par voie hypodermique.

A Madagascar l'association helminthes intestinaux et strongles pulmonaires étant très fréquente sur les porcelets, nous avons pensé, devant les bons résultats partiels obtenus avec le *Didakène*, à combiner les deux modes d'administration expérimentés avec ce produit : voie orale et voie sous-cutanée, le produit en capsules agissant contre les ascaris et trichocéphales, et la solution huileuse débarrassant le porc de ses parasites pulmonaires.

Les expériences ont été faites sur 90 porcelets d'âge, de race et de poids variés.

Redoutant les accidents de toxicité toujours possibles, nous avons d'abord essayé les deux traitements sur 5 sujets en laissant 8 jours d'intervalle entre les deux interventions. Devant les bons résultats obtenus par l'association des deux méthodes, nous avons, pour faciliter et simplifier les manipulations, groupé les deux interventions le même jour.

Les doses utilisées ont varié de 1 cm3/4 kg à 1 cm3/5 kg, par voie digestive et en capsules, et de 1 cm3/3 kg à 1 cm3/4 kg par voie hypodermique. Les premières doses étant administrées aux porcs de moins de 12 kg, les secondes à ceux de plus de 12 kg.

Au point de vue toxicité, sur un lot de 5 porcelets de 4 à 6 kg, traités à raison de 1 cm3/2 kg par la voie hypodermique, la même dose étant administrée *per os* en capsules, nous n'avons constaté aucun accident toxique, seulement une légère phase d'excitation suivie de dépression dans la demi-heure succédant l'administration de l'anthelminthique.

Résultats : Les examens coprologiques de contrôle faits 8 à 10 jours après le traitement ont permis de constater que 8 porcs sur 80 expulsaient encore des œufs d'helminthes dans leurs excréments.

Au cours de 26 autopsies de contrôle, nous avons pu nous rendre compte que les ascaris, trichures et métastrongles avaient complètement disparu et que seuls quelques acanthocéphales avaient résisté à l'action de l'anthelminthique.

TRAITEMENT AVEC TÉTRACHLORÉTHYLÈNE EN CAPSULES
ET TÉTRACLHORÉTHYLÈNE HUILEUX EN INJECTIONS HYPODERMIQUES

	ŒUFS DE PARASITES TROUVÉS DANS LES EXCRÉMENTS		TOTAUX	% d'efficacité moyenne
	Métastrongles + Ascaris + Trichures	Ascaris + Trichures + Métastrong. + Acantho.		
Nombre de porcs infestés	58	32	90	
Porcs traités avec 1 cm3/4 kg *per os* et 1 cm3/3 kg en sous-cutanée	27	17	44	
Porcs encore infestés après le traitement.....	1	2 (10 avec Acanthocéphales)	3	93 %
Porcs traités avec 1 cm3/5 kg *per os* et 1 cm3/4 kg en sous-cutanée	29	12	41	
Porcs encore infestés après le traitement.....	4	1 (8 avec Acanthocéphales)	5	87.8 %
Porcs traités avec 1 cm3/2 kg *per os* et 1 cm3/2 kg en sous-cutanée	2	3	5	
Porcs encore infestés après le traitement.....	0	0	0	100 %

'TRAITEMENT AVEC LE 6086 R.P. OU " CHOISINE " SPECIA

	ŒUFS DE PARASITES TROUVÉS DANS LES EXCRÉMENTS				TOTAUX	+ d'efficacité moyenne
	Métastrongles	Ascaris	Ascaris + Trichures	Ascaris + Trichures + Métastrongles		
Nombre de porcs infestés	11	16	20	25	72	
Porcs traités avec 0,1 g/kg	4	3	8	10	25	
Porcs encore infestés après le traitement....	4	3	6	9	22	12 %
Porcs traités avec 0,5 g/kg	3	6	5	6	20	
Porcs encore infestés après le traitement....	3	0	2 (Trichures)	3	8	60 %
Porcs traités avec 1 g/kg	4	7	7	9	27	
Porcs encore infestés après le traitement....	0	1	0	0	1	96 %

Les deux interventions (capsules *per os* et solution huileuse en injections sous-cutanées) peuvent donc avoir lieu simultanément sans que l'on ait à craindre d'accidents toxiques, à condition d'utiliser des doses de 1 cm3/4 kg pour les porcs de moins de 12 kg, et des doses de 1 cm3/5 kg pour des animaux d'un poids supérieur, jusqu'à 35 kg.

C'est une méthode pratique qui semble donner de bons résultats mais qui demande l'évaluation à peu près exacte du poids de l'animal. Nous avons pu constater sur 11 porcs que des doses trop faibles de produit créent une accoutumance des helminthes au vermifuge. Il nous a fallu par la suite trois traitements successifs, à doses massives, répétés à une semaine d'intervalle, pour déparasiter complètement ces porcelets.

5º Choisine ou 6.086 R. P. (Dithiocarbamate de pipérazine).

Le nouvel anthelmintique que la firme Spécia a mis au point dernièrement et lancé sous le nom de *Choisine* (6.086 R.P.) a été essayé sur 72 porcelets d'âge et de poids différents (3 à 30 kg).

Ce produit est présenté sous forme de poudre insoluble dans l'eau et les solvants organiques usuels. Il est administré par voie buccale sur l'animal à jeun.

La posologie indiquée par le fabricant est de l'ordre de 0,1 gramme par kilogramme de poids, dose préconisée contre l'ascaridiase et l'œsophagostomose.

Les essais de traitement ont été faits sur des porcelets porteurs d'ascaris, trichures et métastrongles.

Sur 25 sujets traités à la dose de 0,1 g par kilo de poids, 3 seulement furent débarrassés de leurs ascaris et trichures, les 22 autres n'accusèrent, dans les 10 jours qui suivirent le traitement, aucune diminution dans le nombre des œufs d'helminthes relevés aux examens coprologiques de contrôle.

A l'autopsie de 20 porcelets, 18 avaient malgré le traitement une infestation massive à ascaris et trichocéphales, 7 d'entre eux présentaient de nombreux strongles dans les bronchioles.

Ces résultats peu encourageants nous ont incité à administrer des doses plus fortes : 0,5 g et 1 g/kilogramme.

Nous essayâmes sur 20 porcelets la dose de 0,5 g par kilo. Cette posologie a donné d'assez bons résultats contre l'ascaridiase et nous avons pu constater que quelques sujets expulsaient des ascaris 24 heures après le traitement. Par contre, le nombre d'œufs de trichures et de métastrongles observés dans les excréments était sensiblement le même qu'avant le traitement.

La dose de 1 g/kilo, soit dix fois celle préconisée, fut essayée sur 27 porcelets. En utilisant cette posologie, les résultats ont été vraiment spectaculaires : 12 à 24 heures après l'administration de l'anthelminthique nous avons observé des expulsions massives d'ascaris ; les examens coprologiques faits 8 à 10 jours après, n'ont été positifs que chez 2 animaux sur 27 traités. A l'autopsie nous avons remarqué la disparition totale des métastrongles et des ascaris, seuls quelques trichures trouvés dans le cœcum avaient résisté au vermifuge, peut-être à cause de leur position assez reculée dans le tractus intestinal.

La toxicité du 6.086 R.P. ne semble pas très élevée pour le porc. Nous avons donné ce produit à deux jeunes animaux de 3 et 4 kilos à raison de 2 grammes pour un kilogramme de poids sans observer d'accident toxique d'aucune nature ni de manifestation d'intolérance.

En résumé, à condition de l'utiliser à la dose de 1 gramme par kilogramme de poids, la *Choisine* est active chez le porcelet contre les ascaris, et métastrongles, mais un peu moins contre les trichocéphales.

Son administration est assez facile puisqu'elle se fait par la bouche. La poudre est jetée au fond de la gorge, on referme aussitôt la gueule du porcelet pour l'obliger à déglutir, puis un peu d'eau, administrée de force, facilite l'ingestion de la totalité du médicament.

Pour l'utilisation en pratique courante, et surtout dans les conditions où l'on opère en brousse, ce produit présente un inconvénient. Il est nécessaire en effet de peser avant chaque traitement une quantité de vermifuge correspondant au poids de l'animal à déparasiter. Cette obligation peu embarrassante quand il s'agit d'opérer sur quelques sujets, devient fastidieuse et presque impossible à réaliser quand l'opérateur doit traiter un nombre important de porcs.

La difficulté pourrait être tournée en suggérant au fabricant de livrer avec le produit en poudre des mesures préalablement jaugées afin de rendre plus pratique la préparation extemporanée des doses à administrer.

Pour faciliter les opérations de dosage nous avons essayé de diluer le 6.086 R.P. dans de l'eau en rapportant la quantité de produit à un volume donné de suspension aqueuse. Le manque total de solubilité de la *Choisine* ne permet pas d'utiliser une telle méthode.

C'est additionné à la ration, avec traitement collectif, que le dithiocarbamate de pipérazine est d'un emploi pratique. Malheureusement par ce procédé les quantités de produit ingéré par chaque animal sont incontrôlables, les quantités de nourriture absorbées par chaque porcelet n'étant souvent pas en rapport avec son poids. La solution consisterait peut-être à traiter, par lots, des porcs de poids sensiblement égaux.

6º **Fluorure de sodium par voie buccale.**

Ce produit est utilisé aux U.S.A. contre les helminthes intestinaux du porc à la dose de 0,25 gramme par kilogramme de poids. D'administration facile puisqu'il suffit de l'ajouter à la ration, il est malheureusement assez toxique. Nous l'avons essayé sur 46 porcelets très fortement parasités et présentant dans leurs excréments de nombreux œufs d'ascaris, trichocéphales, acanthocéphales et métastrongles.

Le fluorure de sodium fut mélangé à un peu de provende donnée à des lots de 4 à 5 porcelets.

Les résultats obtenus avec ce produit ont été assez décevants et très irréguliers. Les examens coprologiques de contrôle de fin de traitement ont montré que, sur 46 sujets traités, 27 ne présentaient aucune diminution du nombre d'œufs d'helminthes expulsés, et que seulement 19 porcs avaient été débarrassés de leurs ascaris. Les trichures, acanthocéphales et strongles pulmonaires n'avaient subi aucune diminution. L'autopsie de 5 de ces animaux 8 jours après le traitement, nous permit de constater la persistance de nombreux ascaris, trichures et acanthocéphales, ainsi que la présence de très nombreux strongles dans les bronchioles.

Le fluorure de sodium semble intéressant dans le traitement de l'ascaridiase à condition de traiter individuellement chaque porcelet. Comme pour la *Choisine*, la vermifugation, quand elle est faite en groupe, est incontrôlable au point de vue des doses absorbées par les animaux.

De toute manière cet anthelminthique n'a aucune action contre les trichures, les acanthocéphales et les strongles pulmonaires du porc.

Conclusion

Après interprétation des divers résultats obtenus au cours de ces essais, il nous semble logique de conclure que sur les trois anthelminthiques essayés : tétrachloréthylène, dithiocarbamate de pipérazine et fluorure de sodium, les deux premiers nous ont donné satisfaction dans le traitement de la verminose des porcelets à Madagascar.

Contre l'helminthiase à ascaris, trichocéphales et acanthocéphales, le tétrachloréthylène en capsules administré par voie buccale est à conseiller aux doses suivantes :

Porcs de 3 à 12 kg	1 cm3/3 kg
Porcs de 12 à 20 kg	1 cm3/4 kg
Porcs de 20 à 35 kg	1 cm3/5 kg

A ces doses il n'est pas toxique même pour les sujets les plus déficients.

Le tétrachloréthylène en solution huileuse au quart en injections hypodermiques est actif contre les strongles pulmonaires du porcelet aux doses de 1 cm3/3 kg. de poids chez les animaux pesant moins de 12 kg. et 1 cm3/4 kg. pour les porcs de 12 à 35 kg.

Dans le cas d'association de bronchite vermineuse et de parasitisme intestinal (ascaris, trichures, acanthocéphales), l'application simultanée des deux traitements précédents peut avoir lieu sans risques. Aucun accident toxique ni phénomène d'intolérance ne sont à craindre. Les doses thérapeutiques sont les suivantes :

Porcs de moins de 12 kg	1 cm3/3 kg, en S/C. 1 cm3/4 kg, *per os* (capsules)
Porcs de 12 à 35 kg	1 cm3/4 kg, en S/C. 1 cm3/5 kg, *per os* (capsules)

C'est un procédé rapide, non dangereux, et utilisable dans les conditions assez rudimentaires où l'on opère en brousse. Il nécessite cependant une évaluation à peu près exacte du poids du porcelet à traiter.

Le 6.086 R.P. (dithiocarbamate de pipérazine) donne d'excellents résultats aussi bien dans l'helminthiase intestinale que dans la bronchite vermineuse.

La dose thérapeutique doit être de 1 gramme par kilogramme de poids si l'on veut obtenir de bons résultats.

Le traitement individuel est long, difficile, voire presque impossible à pratiquer en brousse. Par contre, il y aurait intérêt à procéder à des traitements collectifs (anthelminthique ajouté à une petite quantité de son de riz par exemple), en opérant par lots de porcs de poids et d'âge sensiblement égaux, pour éviter les prises inégales de nourriture.

Avec cette posologie (1 g/kg), la *Choisine* est malheureusement d'un emploi assez onéreux.

Le fluorure de sodium, assez dangereux pour le porc, est seulement utilisable dans les cas d'ascaridiase. Il n'est pas assez polyvalent pour être utilisé en pratique courante à Madagascar où les porcs hébergent en général plusieurs espèces d'helminthes.

Laboratoire Central de l'Elevage et des Industries Animales,
TANANARIVE.

BIBLIOGRAPHIE

BUCK (G.), QUESNEL (J.-J.) et RAMBELOSON (L.). — **Essais de traitement de la bronchite vermineuse porcine.** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* (1954), **VII,** nº 1, 1-4.

CAMOU (R.) et FOURMENT. — **Traitement des parasitoses du mouton par les injections sous-cutanées de tétrachlorure de carbone.** *Bull. Soc. Vét. Zoot. Algérie* (1953), nº 3 et 4.

CAMOU (R.) et RIGAUD. — **Traitement des parasitoses ovines, caprines et bovines par les injections de tétrachlorure de carbone.** *Bull. Soc. Vét. Zoot. Algérie* (1954), nº 2, 13.

HENRY (A.). — **Les maladies causées par les vers parasites du poumon et des intestins chez le porc.** *L'Elevage et l'Alimentation du Porc* (1928), p. 194-205 (1 vol. in-8º, publié par la Société Nationale d'Encouragement à l'Agriculture, 5, avenue de l'Opéra, Paris).

LEIPER (J.W.G.). — **Le composé V. 19 de la pipérazine dans la destruction des Ascaris et des Œsophagostomes du porc.** *Vet. Rec.* (1954), **66,** 596-599.

N... — **Tetrachlorethylen-Liquid-Paraffin Mixture « Tetrol ».** (1942). (Repr. from *Farming in South Africa*).

***

— Rapport du Laboratoire Vétérinaire, Tananarive (1949).

— Rapport annuel du Laboratoire Central de l'Elevage et des Industries Animales, Tananarive (1955).

SUMMARY

Test treatments of intestinal and pulmonary helminthiasis of piglets in Madagascar.

Experiments carried out show that:

1º Tetrachlorethylene may be given to piglets, both orally (in capsules) and subcutaneously (mixed with three parts of liquid paraffin) in order to treat them simultaneously for digestive and pulmonary helminthiasis. The doses recommended are of 1 ml per 4 kg live weight for animals of less than 12 kg and 1 ml per 5 kg for pigs from 12 to 35 kg.

2º The compound 6.086 R.P. *(Choisine Specia)* or dithiocarbamate of piperazin (dose: 1 gramme per kilogramme live weight) given orally is very effective against *Ascaris* and *Lungworms* of piglets.

RESUMEN

Ensayos de tratamiento de las helmintiasis intestinal y pulmonar del lechón en Madagascar.

Las experiencias realizadas demuestran:

1º El tetracloretileno puede utilizarse simultáneamente por via bucal (en cápsulas) y por vía subcutánea (en solución en 3 partes de aceita de parafina) para tratar a la vez las helmintiasis digestiva y pulmonar de los lechones. Las dosis recomendadas son de 1 cc por cada 4 kgs. de peso vivo para los animales de menos de 12 kilos y de 1 cc por cada 5 kgs. para los cerdos de 12 a 35 kilos.

2º El 6.086 R.P. (*Choisine* de « Specia ») ó ditiocarbamato de piperazina, a la dósis de 1 gramo por kilogramo de peso vivo por vía bucal, es muy eficaz contra los *Ascaris* y contra los *Estróngilos pulmonares* del lechon.

Les Helminthes du bétail et du porc dans la Fédération de Malaya(*)

par J. EUZEBY

Professeur à l'École Vétérinaire de Lyon

INTRODUCTION

Le Professeur A. Raillet écrivait, en 1921, que l'Indochine est un paradis pour les parasites. Ce qui est vrai pour l'Indochine devait probablement l'être aussi pour la très voisine Fédération de Malaya et, de fait, les Services Vétérinaires de ce pays mettaient depuis longtemps sur le compte de l'infestation et de l'infection parasitaires, l'état souvent médiocre de leur cheptel. C'est la raison pour laquelle le gouvernement de la Fédération avait demandé à l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (O. A. A.) l'assistance technique d'un expert, dont la tâche devait avoir le double objet :

1° d'identifier les parasites des animaux domestiques et d'évaluer leur part de responsabilité dans l'affaiblissement du cheptel ;

2° de former aux recherches parasitologiques un ou plusieurs membres des Services Vétérinaires locaux de façon à les rendre aptes à poursuivre les investigations après le départ de l'expert.

Sollicité par l'O.A.A. et ayant accepté la mission, qui m'était proposée dans le cadre du Programme Elargi d'Assistance Technique prévue par cette Organisation, j'ai passé six mois dans la Fédération de Malaya et me suis efforcé de répondre aux besoins exprimés par nos confrères de Malaisie.

La durée de mon séjour étant trop courte pour épuiser complètement la matière de la Mission qui m'était confiée, il m'a fallu limiter le champ de mon activité et, en accord avec nos confrères britanniques, responsables des S.V. Malayens et l'administration de l'O.A.A. j'ai limité le champ de mes investigations au domaine des helminthes des Ruminants et du Porc, qui nous paraissait être le problème le plus important.

J'ai exposé ailleurs (1) un certain nombre d'informations diverses que j'ai pu recueillir au cours de mon séjour en Malaisie ; sans y revenir ici, je voudrais seulement exposer les raisons qui font jouer aux helminthes un rôle aussi important dans la pathologie du bétail de ce pays. La fédération de Malaya, qui correspond, géographiquement, à la péninsule malaise ou presqu'île de Malacca s'étend entre 1° et 7° de latitude nord et 100° et 105° de longitude est ; elle est donc située en pleine zone équatoriale. Les principaux caractères de son climat sont une température uniforme, de copieuses chutes de pluie et une forte humidité. On a l'habitude de diviser l'année en deux saisons de mousson : mousson sud-est et mousson nord-est, correspondant grossièrement à l'été et à l'hiver des pays tempérés ; en réalité, à l'exception de la côte orientale, les différences de climat associées à l'idée de « mousson » sont à peine perceptibles en Malaya. Les mois situés entre ces deux « saisons » et qui correspondent théoriquement à nos printemps et automne, sont les plus humides de l'année dans l'ensemble du pays, mais les régions côtières ont leurs propres saisons de pluies. Encore qu'elles varient considérablement d'une région et d'une année à d'autres, les pluies atteignent une moyenne annuelle de 2,50 m et, dans la zone la plus humide, dépassent 4 m. Aussi n'est-il pas étonnant que le degré hygrométrique soit très élevé, dépassant parfois 90 pour 100 !

Dans cette région, de type climatique « équatorial-océanique », la température oscille, dans les plaines, entre 24° et 33° tout au long de l'année.

(*) Article extrait d'un rapport de mission adressé à l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture et publié avec l'accord de cette Organisation.

---

(1) Mission en Malaya. **Rev. Méd. Vét.** (1956), **107** (6), 386-403

On peut alors comprendre avec quelle exubérance, la plupart des helminthes peuvent se développer en ce pays où la chaleur et l'humidité élevées et régulières favorisent singulièrement à la fois les formes larvaires libres dans le milieu extérieur et, le cas échéant, la plupart des animaux hôtes intermédiaires.

Ceci posé, j'ai donc étudié la faune helminthologique chez les animaux suivants :

Buffle : *Bubalus bubalis*.
Zébu : *Bibos indicus*.
Chèvre : *Capra hircus*.
Porc : *Sus scrofa domesticus*.

Je ne me suis pas attaché à l'étude du mouton car, en règle générale, les animaux de cette espèce ne sont pas élevés en Malaya, mais importés d'Australie d'où ils sont immédiatement dirigés vers les abattoirs. Seuls quelques individus provenant de l'Etat de Kélantan (au nord-est de la péninsule) où est entretenue une petite population ovine indigène ont fait l'objet de mon examen.

Le travail que j'ai accompli a été conduit selon le plan ci-après :

I) **Étude statistique :** basée sur de nombreuses autopsies et sur des examens hématologiques et coprologiques, quantitatifs et qualitatifs (coprocultures).

II) **Étude biologique :** dont le but était de préciser la chronologie évolutive des stades inférieurs des helminthes, en dehors de l'organisme de leurs hôtes.

III) **Étude critique :** destinée à montrer la distribution géographique des helminthes, l'importance de l'infestation générale, et l'incidence pathogène des vers parasites sur les animaux étudiés.

IV) **Étude pratique :** comportant l'exposé des règles de lutte anti-helminthique applicables au cheptel malayen.

Je ne rapporterai ici que les résultats de la partie statistique de mon travail et dégagerai seulement, ensuite, quelques considérations sur la place que tiennent les helminthoses dans la pathologie vétérinaire en Malaya et sur les mesures essentielles de leur prophylaxie.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

J'ai effectué mes recherches dans les laboratoires du Veterinary Research Institute de la Fédération (V.R.I.), installé à Ipoh, capitale de l'Etat de Perak. Dans ces laboratoires, très modernes, très bien équipés et très confortables (agréablement climatisés par une installation fournissant de l' « air conditionné ») j'ai trouvé toutes les facilités désirables pour mener à bien le travail qui m'était confié.

A) **Les animaux examinés** provenaient :

1° des abattoirs d'Ipoh,

2° du V.R.I., où ruminants et porcs sont entretenus en vue d'études expérimentales,

3° des abattoirs et des fermes des divers Etats de la Fédération.

Sous ce rapport, un très gros effort a été fait par la Direction Générale et les agents locaux des Services Vétérinaires pour faire parvenir au laboratoire les viscères et organes nécessaires à mes investigations. Ces organes et viscères étaient expédiés dans des seaux semblables à ceux utilisés pour la récolte du latex d'hévéa, immergés dans un liquide conservateur. En ce qui concerne les tubes digestifs, ils étaient divisés en portions ouvertes longitudinalement et plongées avec leur contenu dans le liquide fixateur, une solution aqueuse (1) de formol à 5 %. Pour les grands ruminants, on utilisait généralement : un seau pour la caillette, deux ou trois seaux pour l'intestin grêle, un seau pour le caecum, un seau pour le colon et le rectum ; pour les petits ruminants et le porc : un seau pour la caillette (ou l'estomac), un seau pour l'intestin grêle, un seau pour le gros intestin. Ainsi pendant plusieurs mois, les magasins de la gare d'Ipoh ont-ils été encombrés par des quantités inaccoutumées de seaux à latex en provenance des diverses régions de Malaya !

B) **Les matières fécales,** prélevées par les Vétérinaires de district, étaient contenues dans des flacons de verre et expédiées dans des bacs à glace par avion, les services de la Malayan Airways desservant régulièrement et rapidement les principales villes de la Fédération.

Tous les prélèvements étaient accompagnés d'un bordereau d'envoi mentionnant l'espèce de l'animal qui les avait fournis, son âge, son état général et, le cas échéant, les thérapeutiques anthelmintiques auxquelles l'individu avait pu être soumis.

En ce qui concerne les **méthodes de récolte, traitement et montage des vers,** je ne les exposerai pas car j'ai suivi les règles classiques. Je préciserai seulement qu'après essais de divers milieux c'est la gomme au chloral qui m'a paru le liquide de montage le plus simple et le plus pratique pour assurer une bonne conservation des préparations microscopiques dans le pays tropical où j'opérais ; les quelques inconvénients que peut présenter ce milieu étaient palliés par la possibilité de maintenir les collections en atmosphère conditionnée.

Quant à la **coprologie,** j'ai utilisé les techniques suivantes :

(1) Solution aqueuse et non solution physiologique car la récolte des petits helminthes du tractus gastro-intestinal se faisant par sédimentation du contenu des viscères... et de celui des seaux, la présence de chlorure de sodium dans le liquide conservateur aurait gêné l'opération.

a) Techniques qualitatives :

1° Chez les ruminants :

— méthode d'enrichissement par l'eau salée à 15 % (Cauchemez) pour les œufs de Nématodes;

— méthode à l'iodo-mercurate de potassium pour les œufs de Trématodes (Janeckso et Urbaneck);

2° Chez le porc :

— méthode de Teleman;

— méthode par flottation avec usage d'une solution saturée de sulfate de magnésie.

b) Techniques quantitatives :

1° Méthode de Stoll : chez toutes les espèces, pour les numérations globales;

2° Méthode de Stoll et Loughlin pour la numération des œufs de Trématodes du bétail.

Enfin pour les coprocultures et la récolte des larves infestantes de Nématodes, dont l'examen est nécessaire à l'identification rigoureuse des espèces, j'ai suivi les techniques courantes : culture en boîte de Pétri sur papier filtre et récolte des larves au moyen de l'appareil de Baerman.

RÉSULTATS STATISTIQUES

J'exposerai successivement ces résultats, chez le zébu et le buffle, chez la chèvre (et, incidemment, le mouton) et chez le porc.

1° Zébu et Buffle

Les vers parasites que j'ai rencontrés appartiennent aux groupes et espèces suivants :

I. — Tractus digestif :

A) **Nématodes.**

— *Neoascaris vitulorum* (très fréquent chez les jeunes veaux zébus).
Strongyloides papillosus (intestin grêle).

— *Œsophagostomum* (= *Bosicola*) *radiatum*, (larves : intestin grêle et colon) (adultes : colon).

— *Agriostomum vryburgi* (colon).

Je dois ici faire observer que, contrairement aux indications fournies par les ouvrages classiques, je n'ai jamais trouvé ce ver dans le duodénum, localisation habituelle des **Ancylostominae,** mais toujours, très régulièrement, fixé à la muqueuse du colon.

— *Bunostomum phlebotomum* (intestin grêle).

— *Gaigeria pachyscelis* (intestin grêle).

En vérité, *G. pachyscelis* est très rare chez les grands ruminants de Malaisie, je ne l'ai trouvé, et très peu souvent, que chez le zébu, jamais chez le buffle.

— *Cooperia* : *C. nodulosa*, *C. oncophora*, *C. nicolli*, *C. fieldingi* — intestin grêle
C. punctata, *C. pectinata* — caillette

— *Hæmonchus* : *H. placei* (=*contortus* var. *bovis*), *H. similis* — caillette et duodénum

— *Mecistocirrus* : *M. digitatus* caillette.

Ce nématode, très commun, ressemble beaucoup, à l'œil nu, à *Hæmonchus contortus* et les femelles ont, en commun, le caractère morphologique, qui les fait appeler « vers mirlitons ». Mais l'examen microscopique permet facilement la diagnose, basée principalement sur la longueur des spicules du mâle et l'absence de prolongement linguiforme supra-vulvaire des femelles dans l'espèce *M. digitatus*.

— *Trichuris* : *T. discolor* (caecum).

— *Capillaria* : *C. bovis* (intestin grêle).
Capillaria sp. (caillette).

J'ai, en effet, trouvé plusieurs fois, dans la caillette du zébu une espèce du genre *Capillaria* dont, en l'absence de mâles, je n'ai pu faire l'identification précise. Les femelles que j'ai étudiées avaient tous les caractères de l'espèce *C. bovis*, dont seule la localisation gastrique, très inhabituelle, les distinguait.

B) **Cestodes.**

— *Avitellina* : *A. centripunctata* (intestin grêle).

— *Moniezia* : *M. expansa* (intestin grêle).

C) **Trématodes.**

— *Paramphistomum* : *P. cervi* (rumen, réseau, caillette, duodénum).

— *Cotylophoron* : *C. cotylophorum* (mêmes localisations).

— *Homalogaster* : *H. paloniæ* (colon).

— *Schistosoma* : *S. spindale*.

Bien qu'il s'agisse, ici, d'un trématode parasite des vaisseaux, je signale dès maintenant son existence. En effet, ce ver détermine la formation sur le colon de taches hémorragiques au niveau desquelles il est facile de mettre en évidence les œufs si caractéristiques de *S. spindale*. L'infestation due à cet helminthe est très fréquente et quasi constante chez les animaux provenant des Etats rizicoles de Malacca et de Kedah. D'autre part (et j'y reviendrai) j'ai aussi trouvé des schistosomes adultes dans la lumière même du colon.

II. — Foie :

Trématodes.

— *Fasciola* : *F. hepatica*.
F. gigantica.

De ces deux espèces dont la diagnose, facile, repose sur les plus grandes dimensions et l'effacement de l'élargissement « scapulaire » de la seconde, *F. gigantica* est beaucoup plus répandue que *F. hepatica*.

— *Paramphistomum : P. explanatum.*

Cette espèce, qu'on a plutôt tendance, aujourd'hui, à désigner sous le nom de *Gigantocotyle explanatum* (qui fait allusion au grand développement de son acetabulum) se trouve comme les deux précédentes, dans les canaux biliaires. Elle m'a paru beaucoup moins fréquente que les autres « douves » du foie, et que ses « sœurs » des réservoirs gastriques.

III. — Pancréas :

Trématodes.

— *Eurytrema : E. pancreaticum* (canaux pancréatiques).

Cette espèce est souvent si abondamment représentée que les individus s'échappent hors des canaux pancréatiques et passent dans l'intestin grêle. Il n'est pas rare, d'autre part, qu'au moment de l'éviscération les douves du pancréas soient répandues dans la cavité péritonéale et se déposent sur le mésentère où, de par leur couleur rouge vif, elles simulent un semis de taches hémorragiques.

IV. — Cavité péritonéale :

Nématodes.

— *Setaria : S. cervi.*
S. digitata.

Ces deux espèces sont essentiellement différenciées par l'aspect de l'extrémité postérieure des femelles, présentant, chez *S. cervi* un petit bouton terminal pourvu d'épines, tandis que le bouton caudal est lisse chez la femelle de *S. digitata*. Nous discuterons plus loin l'importance de *S. digitata* pour la pathologie.

V. — Appareil respiratoire :

Nématodes.

— *Dictyocaulus : D. viviparus :* trachée et grosses bronches.

Cette espèce m'a paru relativement rare.

VI. — Appareil vasculaire :

A) **Trématodes.**

— *Schistosoma spindale* (veines mésentériques).

Ce trématode, parasite des veines mésentériques, très fréquent chez la plupart des zébus et des buffles, détermine la formation de taches hémorragiques sur la muqueuse colique, avec, çà et là, des ulcérations.

J'ai trouvé plusieurs fois, *dans la lumière même du colon*, des représentants de cette espèce, parfaitement normaux et accouplés. Peut-être ces individus avaient-ils pu atteindre cette localisation anormale à la faveur des solutions de continuité de la muqueuse, provoquées par l'action traumatique et toxique des œufs.

B) **Nématodes.**

— *Elæophora : E. pœli* (aorte de buffle).

L'extrémité antérieure, très effilée, de la femelle s'enfonce dans la paroi de l'artère, où elle provoque la formation de nodules inflammatoires du volume d'un pois à celui d'une noisette ; le reste du corps flotte librement dans la lumière du vaisseau.

— *Onchocerca : O. armillata* (aorte du buffle et du zébu).

Ce ver, entièrement logé dans la paroi aortique dont il est très difficile de l'extraire intégralement, apparaît sous l'aspect de minces lignes spiralées, de couleur verdâtre, dispersées dans les portions antérieures de l'aorte.

2° Petits ruminants : Chèvre (et, occasionnellement, Mouton)

En règle générale, on retrouve, chez les petits ruminants, des espèces identiques à celles du buffle et du zébu, ou des espèces voisines. Cependant, certaines d'entre elles sont plus spécifiques de tel ou tel hôte.

J'ai trouvé, chez la chèvre, les helminthes ci-après :

I. — Tube digestif :

A) **Nématodes.**

— *Strongyloïdes papillosus* (intestin grêle).
— *Œsophagostomum* (= *Proteracrum*) *columbianum*.
— *Œsophagostomum* (= *Hysteracrum*) *venulosum*.

Ces deux espèces dans le colon et le caecum.

— *Gaigeria pachyscelis* (intestin grêle).

Cette espèce, rarissime chez le zébu, est extrêmement fréquente, pratiquement constante, chez la chèvre. Je l'ai aussi observée chez quelques-uns des moutons indigènes que j'ai eu l'occasion d'autopsier.

— *Bunostomum trigonocephalum* (intestin grêle).

Je n'ai rencontré *B. trigonocephalum* que chez les moutons provenant de l'élevage local de l'Etat de Kelantan. Je ne l'ai jamais observé chez la chèvre, malgré l'examen de très nombreux intestins.

— *Hæmonchus contortus* (caillette, duodénum).
— *Cooperia oncophora* (intestin grêle).
— *Trichostrongylus : T. probolurus :* duodénum.
T. colubriformis : duodénum.
T. axei (= *extenuatus*) (1) : caillette et duodénum.
T. vitrinus : duodénum.

J'ai trouvé fréquemment la plupart de ces espèces de Trichostrongyles chez la chèvre, alors que je n'en ai pas rencontré chez les grands ruminants. Toutefois, en ce qui concerne *T. axei*, cet helminthe me paraît plus rare et, en tout cas, beaucoup moins commun que les autres espèces du même genre.

— *Ostertagia circumcincta :* caillette et intestin grêle.

Cette espèce est la seule que j'aie pu observer dans le genre *Ostertagia*. Je ne l'ai, d'ailleurs, rencontrée que très rarement et seulement chez la chèvre.

— *Trichuris : T. ovis :* cæcum.
T. globulosa : cæcum (deux fois seulement).
— *Capillaria : C. longipes.*
C. brevipes : intestin grêle.

B) **Cestodes.**

— *Moniezia expansa :* intestin grêle (en quantité parfois prodigieuse).

C) **Trématodes.**

— *Paramphistomum cervi.*
— *Cotylophoron cotylophorum :* rumen, réseau, caillette et duodénum.

II. — Foie :

— *Fasciola hepatica.*
— *F. gigantica :* canaux biliaires.

III. — Pancréas :

— *Eurytrema pancraticum.*

IV. — Appareil respiratoire :

— *Dictyocaulus filaria.*

Bien que plus fréquente (à mes yeux) que *D. viviparus* chez le zébu, cette espèce me paraît relativement rare.

3° Porc

I. — Tractus digestif :

Nématodes.

— *Ascaris suum :* intestin grêle

(1) Quelques auteurs n'admettent pas l'identité de **T. axei** et **T. extenuatus.** En vérité ces deux espèces sont si voisines que, dans cette étude essentiellement pratique, on peut les considérer comme identiques.

Espèce très fréquente, déterminant souvent des infestations massives.

— *Œsophagostomum dentatum :* colon.
— *Globocephalus : G. urosubulatus.*
G. samoensis : intestin grêle.
— *Trichuris trichiura :* cæcum.
— *Physocephalus sexalatus :* estomac.
— *Gnathostoma hispidum :* estomac.

Cette espèce m'a paru moins commune que la précédente.

II. — Reins :

Nématodes.

— *Stephanurus dentatus.*

Cette espèce est surtout logée dans le tissu adipeux péri-rénal, où elle est très fréquente. On la trouve aussi dans le bassinet et les uretères.

III. — Appareil respiratoire :

Nématodes.

— *Metastrongylus : M. elongatus* (= *apri*).
M. salmi : grosses et moyennes bronches.

4° Helminthes divers

Outre les espèces mentionnées dans la nomenclature que je viens d'exposer, j'ai pu obtenir un certain nombre d'informations concernant d'autres helminthes du bétail et du porc :

— *Onchocerca gibsoni :* est tout à fait commun sous la peau du zébu, où il provoque la formation de lésions nodulaires.

— *Cysticercus cellulosæ* et *C. bovis* (formes larvaires des « vers solitaires » de l'homme, *Tænia solium* et *T. saginata*) existent chez le porc et le zébu. Le premier est, comme partout, beaucoup plus rare que le second.

— *Echinococcus granulosus* (= *Tænia echinococcus*), existe, sous sa forme larvaire (*E. polymorphus*) chez les ruminants et le porc.

— *Trichinella spiralis* semble ne pas exister en Malaya. La trichinoscopie n'étant pas pratiquée, il est difficile d'être très affirmatif en cette matière, mais les rapports du Service de Santé de la Fédération ne signalent pas la Trichinose humaine, bien que, à défaut des Malais (musulmans), les Chinois et les Indiens soient volontiers consommateurs de porc.

DISTRIBUTION ET FRÉQUENCE DES HELMINTHES

En ce qui concerne la distribution géographique, la répartition et la fréquence des parasites dont je viens de donner la liste, on peut dire que tous peuvent être observés dans les divers Etats de la Fédération, avec, cependant, une fréquence assez inégale.

1° Certains d'entre eux sont des parasites quasi constants affectant pratiquement 100 % des animaux, de façon plus ou moins importante.

Il en est ainsi pour les espèces suivantes :

- Ascarides du porc et, un peu moins fréquemment, du veau,
- *Hæmonchus* des grands et petits ruminants,
- *Trichostrongylus colubriformis* chez la chèvre,
- *Cooperia punctata* chez tous les ruminants,
- *Mecistocirrus digitatus* chez le zébu,
- *Gaigeria pachyscelis* et Œsophagostomes (*O. columbianum* et *O. venulosum*) chez la chèvre,
- Œsophagostomes, Globocephales et Stephanures du porc,
- *Elæophora pœli* chez le buffle,
- *Paramphistomidæ* des réservoirs gastriques et *Eurytrema* des canaux pancréatiques chez le zébu et la chèvre.

2° La plupart des autres helminthes mentionnés dans les listes ci-dessus sont tous très largement répandus, sans avoir le caractère de quasi constance des précédents.

3° D'autres espèces m'ont, au contraire, paru beaucoup plus rares.

- *Gnathostoma hispidum* de l'estomac du porc,
- *Paramphistomum explanatum* des canaux biliaires des grands ruminants,
- *Dictyocaulus viviparus* et *D. filaria*.

4° Enfin, il est des espèces banales en France et que j'ai eu la surprise de ne jamais rencontrer ; il s'agit, en particulier, de :

- *Dicrocoelium lanceolatum*.
- et des Protostrongylinæ des petits ruminants.

Peut-être cette absence peut-elle s'expliquer par le caractère xérophilique des mollusques hôtes intermédiaires de ces vers, auxquels le climat très humide de Malaya ne convient pas.

INCIDENCE DES INFESTATIONS VERMINEUSES SUR LA PATHOLOGIE DU BÉTAIL ET DU PORC EN MALAYA

Je ne ferai pas, ici, l'étude particulière de chacun des helminthes susceptibles de parasiter les animaux envisagés, mais j'exposerai seulement les points les plus saillants et les plus dignes de remarque.

A) **Chez les ruminants :**

— **L'ascaridiose** des jeunes bovidés est un problème de la plus haute importance chez le zébu comme chez le buffle ; les animaux de 2 à 3 mois sont très infestés et la mortalité atteint chez eux jusqu'à 30 % des individus. D'autre part, à l'infestation ascaridienne est souvent liée la colibacillose du veau. Des observations précises faites à la Station d'Elevage de Kluang (Johore) ont montré que le traitement anti-ascaridien diminue considérablement les cas de « white scour ».

— Les « **strongles** » **hématophages** du tube digestif sont, de par leur fréquence, des causes importantes d'anémie parasitaire.

A côté des Trichostrongylidæ (*Hæmonchus* sp., *Mecistocirrus digitatus*), certains Ankylostomidæ sont très pathogènes à ce point de vue, particulièrement *Bunostomum phlebotomum*, que j'ai vu plusieurs fois par milliers sur des animaux arrivés au dernier stade d'une anémie intense.

Par contre, *Agriostomum vryburgi* (dont j'ai déjà signalé la localisation colique), beaucoup moins fréquent, est aussi beaucoup moins pathogène.

— Les **fascioloses hépatobiliaires** ont, en Malaya, la gravité qu'elles affectent sous toutes les latitudes. Mais, tout en intéressant la plupart des régions de la péninsule, elles posent surtout un problème dans les territoires particulièrement humides, des Etablissements de Malacca et Penang et l'Etat de Kedah.

— L'affection à *S. spindale* extrêmement banale chez les animaux des régions rizicoles, ne m'a pas paru être particulièrement grave, malgré l'étendue parfois considérable des lésions hémorragiques qu'elle détermine sur le colon.

Au contraire :

— La question du rôle pathogène de *Eurytrema pancraticum* est très discutée par nos confrères de Malaisie. Certains rendent responsable ce parasite de certains cas d'un curieux syndrome, à étiologie encore imprécise, la « R. disease » survenant chez le zébu (1). Il est, en effet, possible que des douves puissent obstruer les canaux excréteurs du pancréas et provoquer, par défaut de suc pancréatique, une mauvaise digestion des protéines et lipides de la ration. Mais combien de fois peut-on observer des infestations massives à *E. pancreaticum* sur des animaux en très bon état ! A mon avis, ce parasite est, le plus souvent, très peu pathogène.

— Il est très intéressant de signaler en Malaya l'existence de la « filaire » *Setaria digitata*. On sait, depuis les très intéressants travaux de Chusaburo Shoho et C. Innes la part active que prennent les larves de ce parasite dans le déterminisme d'un syndrome nerveux, affectant la chèvre et le cheval. Ce syndrome étudié en Corée, au Japon, à Ceylan (où il est connu sous le nom de « kumry ») est dû à la migration dans le système nerveux central, de larves de *Setaria digitata* inoculées par les moustiques

(1) On trouvera une étude préliminaire de ce syndrome dans la publication de MM. C. C. Renwick et R. S. T. Bowden, R.F. Couglan et A. G. Brooks, **J. of the Malayan Vet. Med. Ass.** 1956, 1 (2), 32-41.

à des hôtes anormaux. Je n'ai pas eu le temps d'enquêter à ce sujet pendant mon séjour en Malaya, mais, puisqu'existe le parasite adulte chez les bovidés, il serait bien improbable que le syndrome dû aux larves égarées chez des animaux autres que leurs hôtes naturels ne se manifeste pas.

B) **Chez le porc :**

— **L'ascaridiose** constitue, à mes yeux, la plus sérieuse des infestations porcines et elle revêt chez le porc le même caractère de gravité que chez les bovidés.

— Après elle, la **Métastrongylose** paraît mériter une particulière mention, non seulement par les accidents dus à l'obstruction mécanique des moyennes bronches, mais aussi par les phénomènes d'allergie focale liés aux larves qui envahissent le parenchyme. Beaucoup de poumons de porcs examinés présentent une réaction inflammatoire œdémateuse, reconnaissant cette étiologie.

— Par contre, il ne m'a pas paru que les **Œsophagostomes** et **Globocephales**, malgré leur présence en quantité parfois importante, aient, à eux seuls, un pouvoir pathogène considérable.

— Enfin, *Stephanurus dentatus*, bien que ne provoquant pas des troubles graves sur le plan médical est un helminthe redoutable du point de vue économique. Sa très grande fréquence est cause de la saisie de la plus grande partie des reins et de la graisse périrénale et il en résulte à la longue des pertes élevées.

Les lignes qui précèdent ne prétendent pas donner une vue complète de la pathologie liée aux infestations vermineuses parmi les mammifères domestiques du cheptel de Malaya; en réalité, il aurait fallu discuter le rôle pathogène de chacun des helminthes en en dégageant tous les aspects, ce qui n'était pas possible dans le simple aperçu que j'en ai voulu donner.

J'ajouterai seulement, pour conclure ce chapitre, que si, à l'exception de quelques entités réellement meurtrières (ascaridioses, fascioloses, « strongyloses » dues aux espèces hématophages), les helminthoses ne sont pas des maladies « spectaculaires », leur incidence générale sur l'état du cheptel de Malaya n'en est pas moins considérable. Ainsi se trouve confirmée l'opinion qu'en avaient toujours eue les Vétérinaires Britanniques et Malayens de la Fédération.

Il résulte de cette conclusion la nécessité de continuer et d'intensifier la lutte anthelminthique. Dans un pays comme la péninsule malaise, cette lutte comporte, sur le plan pratique comme sur le plan psychologique, des aspects très particuliers. J'ai tenté dans le rapport adressé à l'O.A.A. d'en dégager les règles dont je ne peux, ici, que résumer l'essentiel, dans le but d'être utile à ceux de nos confrères des pays tropicaux qui pourraient se trouver dans des conditions semblables à celles des Vétérinaires de Malaisie.

RÈGLES GÉNÉRALES DE CONTROLE DES HELMINTHOSES EN MALAYA

L'organisation de la lutte contre les helminthoses dépend des méthodes selon lesquelles est conduit l'élevage en Malaya et qui diffèrent beaucoup dans les Stations gouvernementales dirigées par les Services Vétérinaires et dans les petites exploitations privées.

A) *Dans les Centres gouvernementaux :*

1º L'élevage des **Bovins** est effectué selon les règles suivantes :

Les jeunes veaux de moins de 10 mois sont maintenus à l'étable, où un veau et sa mère occupent une stalle de 10 à 12 m2, désinfectée tous les mois.

Jusqu'à l'âge de 3 mois, les veaux sont allaités par leur mère. A partir de 4 mois, ils reçoivent, outre le lait maternel, de l'herbe et des aliments concentrés; ils sont complètement sevrés à 10 mois.

On les conduit alors sur les pâturages où les jeunes zébus ne séjournent que pendant la journée et sont rentrés la nuit, tandis que les jeunes buffles y vivent « à temps plein ». Les parcs sont divisés en portions de 120 à 800 ares (1), où on laisse paître 100 veaux sur 40 ares pendant 2 jours : par exemple sur une surface de 120 ares on laissera 100 veaux pendant 6 jours, sur une surface de 800 ares le même nombre d'individus sera maintenu pendant 40 jours. A l'expiration de ce laps de temps, les animaux sont conduits sur une autre parcelle; la végétation qui demeurait sur la parcelle précédemment pâturée est coupée, le sol est hersé et le terrain mis en repos pendant 2 mois.

Les bovins adultes sont élevés dans des conditions assez semblables mais le nombre d'individus admis par 40 ares de surface est deux fois moindre.

2º En ce qui concerne les **Chèvres**, jusqu'à l'âge de 4 mois on laisse les jeunes avec leur mère, dans les locaux. Sevrés à 4 mois, les chevreaux sont conduits sur les pâturages de 9 heures à midi et de 2 heures à 5 heures. On ne leur affecte pas de parcs spéciaux, mais ils paissent librement sur les mêmes aires que les bovins.

Il n'est pas douteux que ce mode d'élevage soit très rationnel : la séparation sur les parcs des jeunes et des adultes prévient de trop fortes infestations des premiers au contact des seconds. La rotation des pâturages, associée au hersage du sol, favorise

(1) Soit approximativement 3 à 20 acres anglais.

la destruction des formes larvaires d'helminthes ; la désinfection régulière des locaux détruit de nombreux éléments vermineux. Il en résulte que les helminthoses ne sont pas, en règle générale, un très gros problème dans les fermes gouvernementales. Toutefois l'ascaridiose demeure une importante maladie, surtout chez les jeunes buffles. Les œufs d'ascarides, très résistants aux agents chimiques ne sont détruits que par des moyens physiques (eau bouillante, etc.) ; d'autre part les veaux sont souvent infestés à partir de leur mère : infestation prénatale (par migration des larves infestantes dans les vaisseaux placentaires) ou infestation néonatale (par succion de mamelles souillées de débris fécaux renfermant des œufs infestants). Aussi ai-je proposé, pour compléter la prophylaxie applicable à l'ascaridiose, les mesures suivantes :

— désinfection bi-mensuelle des stalles par l'eau bouillante ;

— administration mensuelle de pipérazine aux femelles gestantes pour atteindre les larves en transit dans le tube digestif ;

— traitement mensuel des veaux jusqu'à l'âge de 8 mois, époque où leur réceptivité devient beaucoup moindre.

Enfin, pour éviter autant que possible les autres maladies vermineuses, telles que « Strongyloses » et teniasis, j'ai recommandé, associé à la rotation des pâturages, l'épandage de cyanamide calcique (120 kg à l'ha), bon engrais nitré et doué d'activité toxique sur les formes larvaires des « Strongles » et sur les acariens hôtes intermédiaires des *Moniezia* ; le hersage consécutif à l'épandage de la cyanamide en favorise la dispersion.

B) *Dans les petites exploitations privées*, les conditions sont loin d'être aussi favorables.

1º L'absence de prairies oblige les ruminants à paître où ils le peuvent, principalement le long des routes ou encore entre les arbres, dans les plantations de cocotiers ou d'hévéas. Il en résulte, outre une nourriture très médiocre en qualité comme en quantité, l'impossibilité absolue d'organiser une prophylaxie rationnelle. Les seules mesures que l'on puisse proposer consistent en l'institution de traitements systématiques, selon un rythme périodique, dans le but de détruire les éléments d'infestation le plus tôt possible après leur pénétration chez les animaux et avant qu'ils aient pu exercer un rôle pathogène.

La périodicité de ces traitements est, évidemment, liée à la chronologie évolutive des vers hors de l'organisme de leurs hôtes, c'est-à-dire au délai qui s'écoule entre l'expulsion par l'animal des œufs d'helminthes et à la formation, à partir de ces œufs, d'éléments infestants. En Malaya, ce délai est d'environ 3 mois pour *F. hepatica*, 4 semaines pour *M. expansa*, 2 semaines pour *N. vitulorum*, 1 semainet pour les « Strongles ».

Par conséquent, la prophylaxie médicale devrait comporter :

pour la fasciolose : un traitement trimestriel ;

pour le teniasis : un traitement mensuel ;

pour l'ascaridiose : un traitement bi-mensuel ;

pour les « strongyloses » : un traitement hebdomadaire.

En réalité, pour les deux dernières affections, il n'est pas possible, pratiquement, de traiter les animaux avec une telle fréquence. Mais si l'on tient compte qu'il s'écoule une période de 10 à 25 jours depuis le moment de l'infestation jusqu'à celui où les parasites développeront leur action pathogène, on peut se contenter dans les « strongyloses » et l'ascaridiose, comme dans le teniasis, d'un traitement mensuel, compatible avec la rentabilité de l'opération.

2º En ce qui concerne **l'élevage porcin**, la prophylaxie des helminthoses ne m'a retenu que dans les exploitations privées, l'élevage du porc n'étant pas pratiqué dans les fermes d'État dépendant des Services Vétérinaires.

Les porcheries sont plus ou moins bien installées selon les régions. Dans la plupart des cas, elles sont petites, surpeuplées, et leur sol en terre battue n'en permet pas une désinfection rigoureuse à laquelle d'ailleurs, les propriétaires ne songent le plus souvent pas ! Dans les « Nouveaux villages » (agglomérations artificiellement créées pour rassembler les hameaux dispersés et les mettre à l'abri des raids terroristes), elles sont, au contraire, souvent très rationnellement construites, divisées en loges à sol cimenté et ne contenant, chacune, qu'un petit nombre d'animaux. Le nettoyage et la désinfection y sont donc faciles.

Dans les régions littorales, les porcheries sont parfois installées au-dessus de la mer et pourvues d'un plancher à claire-voie facilitant beaucoup le nettoyage. D'autre part, ce nettoyage peut être spontanément réalisé par la mer elle-même, au moment du flux.

Les deux helminthoses porcines dont la prophylaxie devrait, à mon avis, être systématiquement réalisée sont l'ascaridiose et la bronchite vermineuse.

Pour l'ascaridiose, j'ai recommandé :

a) le traitement des truies gestantes, dans le but : 1º de détruire les larves en transit dans le tube digestif avant que ces larves n'aient entrepris leurs migrations, susceptibles de les mener dans les vaisseaux placentaires ; 2º de prévenir chez les mères elles-mêmes des infestations qui en feraient

des sources de parasites pour les jeunes porcelets ;

b) l'installation d'une stalle d'accouchement dans laquelle, au moment du part, la truie est conduite après avoir été soigneusement nettoyée des débris fécaux et des débris de litière dont elle pourrait être souillée ;

c) la « rotation bimensuelle des loges » : comportant, toutes les quinzaines, le passage de la truie et des porcelets dans une loge propre et désinfectée, ceci afin d'empêcher l'infestation possible des jeunes à partir des œufs d'ascarides émis par la truie. Cette rotation serait à observer jusqu'à ce que les animaux aient atteint l'âge de 5 mois.

Quant à la Métastrongylose, la seule mesure prophylactique possible en Malaya m'a paru être l'administration régulière de phénothiazine dans le but de détruire les larves infestantes au cours de leur passage dans le tube digestif. Cette administration devrait être faite toutes les trois semaines.

La bronchite vermineuse affectant les porcs élevés en liberté, sur des terrains où ils ont la possibilité d'absorber les vers de terre hôtes intermédiaires des parasites, il est bien difficile d'organiser une prophylaxie générale basée sur la collecte et la stérilisation des matières fécales émises par les porteurs de Métastrongles.

REMERCIEMENTS

C'est pour moi un très agréable devoir que de remercier ceux qui m'ont permis d'accomplir el travail qui fait l'objet de cette publication.

Ces remerciements s'adressent d'abord à l'administration de l'O.A.A. et particulièrement aux responsables de la Branche de la Production Animale : Dr K.-V.-L. Kesteven, Sir Thomas Dalling, Dr N.-R. Reid, Dr C. Castrioty qui m'ont honoré de leur confiance en me proposant la mission d'expert parasitologue en Malaya et qui ont tout fait pour m'en faciliter l'exécution.

Mes confrères britanniques et malayens de la Fédération m'ont surabondamment prodigué toutes les marques de la plus parfaite amitié et se sont ingéniés à rendre mon séjour parmi eux non seulement utile mais très agréable.

Que tous en soient vivement et sincèrement remerciés, mais particulièrement : MM. W.-E. Lancaster, Directeur des Services Vétérinaires, C.-W. Wells, Directeur adjoint, R.-S.-T. Bowden, Chef du Laboratoire de Recherches d'Ipoh et aussi mon assistant M. C.-S. Shanta.

Mais je dois une gratitude toute particulière à mes Chefs hiérarchiques, qui m'ont autorisé à accepter l'offre de l'O.A.A. : M. le Professeur Jung, Directeur de l'Ecole de Lyon, M. le Professeur Petit, Inspecteur Général des Ecoles Vétérinaires, et surtout M. le Professeur Vuillaume, Chef des Services Vétérinaires au Ministère de l'Agriculture : je suis heureux de l'assurer, ici, de mes sentiments très respectueusement reconnaissants.

SUMMARY

Helminths of cattle and pig in Malay.

Having stated the reasons which led to the study of helminthiasis of cattle and pigs in Malay and pointed out the plan of work and the methods followed, the author reports the results of his research. He would like to insist upon the statistical conclusions of his work. On the other hand, he gives only a simple outline of the general incidence of helminthiasis on the pathology of infested domestic mammals, and the rules of prophylaxy applicable, in the Malay Federation.

RESUMEN

Los helmintos del ganado y del cerdo en Malaya.

Después de exponer las razones que le han llevado a estudiar los helmintos del ganado y de los cerdos en Malaya, y de haber indicado el plan de trabajo y los métodos seguidos, el autor resume los resultados de sus investigaciones. Insiste, sobre todo, en las conclusiones estadísticas de su estudio. Por el contrario no da más que una simple referencia de la frecuencia de helmintiasis en la patologia de los mamíferos domesticos infestados, y de las reglas de profilaxis applicables en la Federación Malaya.

Réflexions sur quelques cas de charbon bactéridien « cryptique » chez des bovins

par *A. PROVOST* et *M. TROUETTE*

L'un de nous, inspecteur des abattoirs de Fort-Lamy (Tchad) remarqua sur une carcasse de zébu Bororo, qui avait présenté une température de 40° à l'examen sur pied, la présence de ganglions lombo-aortiques de près de 20 cm de diamètre ; il adressa le prélèvement au laboratoire pour recherche bactériologique.

Un simple frottis de la pulpe ganglionnaire, coloré au gram, montra un épais feutrage réalisé par l'enchevêtrement de longues chaînes de bacilles capsulés, gram-positifs, à extrémités typiques en « bambou » qui évoquaient d'emblée *Bacillus anthracis*.

L'ensemencement permit d'obtenir une culture pure de *B. anthracis* avec tous ses caractères habituels. L'étude du pouvoir pathogène, avec une culture de 24 heures en bouillon, montra que les germes, à la dose de 1 cm3 de la dilution 10-6 par voie sous-cutanée, tuaient le cobaye en 24 heures et que les moutons inoculés succombaient en 36 heures après l'inoculation sous-cutanée de 1 cm3 de culture totale. Nous avions donc affaire à une souche très virulente.

Par contre, fait notable, la réaction de précipitation d'Ascoli, réalisée avec un extrait de pulpe ganglionnaire était négative.

L'examen minutieux des autres carcasses du lot de bêtes abattues devait montrer de légères adénites pré-scapulaires, pré-crurales, ou mésentériques qui, dans ce pays profondément infesté de trypanosomes, n'auraient pas autrement semblé anormales, et à partir desquelles nous avons isolé le même germe. Il convient d'insister sur le fait que ces zébus, de leur vivant, ne semblaient pas malades et ne présentaient même pas d'hyperthermie.

Des observations analogues devaient être faites à quelques mois de là et cette fois encore on pouvait isoler un *B. anthracis* virulent, mais toujours avec une réaction d'Ascoli négative.

Ces faits méritent quelques réflexions :

1° **Au point de vue bactériologique :** il est hors de doute que nous nous trouvons en présence d'une souche de *B. anthracis*, bien que la réaction d'Ascoli soit négative. La présence d'une capsule chez ce germe au stade parasitaire dans les humeurs de l'hôte, son immobilité, l'absence de fermentation de la salicine, permettent de le rattacher à la bactéridie charbonneuse, et de le séparer du groupe des anthracoïdes et des *Bacillus*. La virulence très grande du germe renforce encore cette opinion, quand on se rappelle que seul le bacille mésentérique s'est montré virulent, entre les mains de certains auteurs, par inoculation intra-péritonéale au cobaye d'une suspension dense.

Néanmoins la négativité de réaction d'Ascoli, réaction attribuée à la présence du polyoside « B » d'Ivanovics précipitant avec un immunsérum, permet de penser que nous nous trouvons peut-être en présence d'une souche représentant une forme de transition entre les bacilles anthracoïdes (qui ne donnent pas de réaction) et *B. anthracis*. Quoiqu'il en soit, le pouvoir pathogène marqué du germe enlève tout intérêt pratique à une discussion dogmatique.

2° **Au point de vue clinique et épidémiologique :** Si ce n'est le premier cas signalé, les zébus ne semblaient pas souffrir de leur infection. Seul l'abatage devait la révéler. Rappelons que Nocard et Leclainche avaient déjà signalé que le charbon pouvait rester caché, cryptique, et la maladie ne se déclarer que lorsqu'une cause quelconque affaiblit l'animal. Besredka a fait des constatations semblables.

Les localisations mésentériques et lombo-aortiques d'une part, pré-scapulaires et pré-crurales d'autre part, permettent de supposer une contamination digestive ou cutanée sur quelque « champ-maudit ».

3º **Au point de vue sanitaire :** L'examen des animaux sur pied ne révélait rien de suspect. Toutes les carcasses avaient bien saigné ; la rate était normale, le sang coagulait bien. Les seules lésions étaient ganglionnaires. La saisie totale fut la sanction de l'examen de laboratoire.

Mais le problème posé est grave en milieu tropical. Bien souvent, en effet, les animaux atteints de trypanosomoses ne présentent que de discrètes adénites, en tous points comparables à celles que nous avons évoquées. Il a fallu la découverte fortuite d'un germe charbonneux virulent pour éveiller l'attention. En de semblables circonstances, nombre d'inspecteurs n'auraient pas saisi les carcasses.

Qu'il nous soit donc permis d'insister, en conclusion, sur la gravité de ce problème en pathologie exotique : toute adénite suspecte doit immédiatement éveiller l'attention et provoquer le réflexe de consignation de la carcasse, en attendant le résultat de l'examen microscopique. Celui-ci n'offre aucune difficulté, même pour le vétérinaire broussard, toujours muni d'un microscope, car les bacilles sont faciles à voir sans coloration, dans un étalement de pulpe ganglionnaire. Ce simple geste peut éviter la maladie humaine, qui n'est pas rare dans nos régions.

Laboratoire de l'Elevage,
Fort-Lamy - Farcha,
(*Tchad*).

SUMMARY

Reflections on a case of "cryptic" anthrax in cattle.

The writers report the discovery of enlarged lomboaortic lymph nodes on some beef carcasses, at the Fort-Lamy slaughter-house. A microscopic examination showed long chains of capsulated bacilli very similar to *B. anthracis*. However, Ascoli's reaction was negative. Before slaughter, the animals did not appear to suffer from their infection. This discovery sets a serious problem in tropical quarters. Every doubtful adenitis should arouse attention and should provoke the consignation of the carcass, awaiting the result of the microscopic examination.

RESUMEN

Reflexiones sobre un caso de carbunco bacteridiano " criptico " en bovinos.

Los autores senalan el descubrimiento en el matadero, en esqueletos de bovinos, de ganglios lomboaórticos aumentados de volumen. El examen microscópico muestra largas cadenas de bacilos capsulados, muy parecidos al *B. anthracis*. Sin embargo, la reacción de Ascoli es negativa. Los animales no parecen sufrir por la infección. Este descubrimiento plantea un grave problema en el medio tropical. Cualquier adenitis sospechosa debe llamar la atención y provocar la recogida del esqueleto hasta conocer el resultado del examen microscópico.

Physiologie de la lactation en milieu tropical

1) ÉTUDE DES COURBES DE LACTATION RECUEILLIES EN ZONE SUBGUINÉENNE DE LA PRESQU'ILE DU CAP VERT (SÉNÉGAL)

par C. LABOUCHE

Bien que le contrôle laitier soit souvent effectué dans les stations du Service de l'Elevage en A. O. F. les données de contrôle sont exploitées presque uniquement dans un sens économique. L'appréciation de la production laitière moyenne quotidienne sert de base au calcul des bilans d'exploitation, en négligeant le plus souvent le caractère évolutif de la lactation.

A la Station d'Elevage de Filingué (Niger) (1, 2, 15, 17, 18, 19), des résultats comparatifs ont été publiés en petit nombre, mais l'évolution du phénomène n'a pas été analysée. L'examen de ces résultats permet cependant de remarquer une intensification irrégulière de la lactation depuis la mise bas jusqu'au troisième mois qui succède au vêlage (18) pour des animaux ayant mis bas en saison sèche (1). La lactation décroît ensuite, puis augmente à nouveau lorsque survient la saison des pluies (18), pour dépasser très souvent le niveau de lactation de la mise bas. A la fin de cette période, la production diminue à nouveau.

En Inde, chez la vache Sahiwal, la production augmente en début de lactation puis diminue. Lorsque la mise bas a lieu en saison des pluies, le rendement laitier est faible. Le changement de climat et le manque d'exercice seraient à la base de ce phénomène (9). Kartha (10) signale que la sécrétion augmente rapidement pendant les semaines qui succèdent au part. Le maximum de lactation est atteint, en général, à la fin du premier mois ou au cours du second. Puis le déclin commence et la quantité de lait produite au cours de la lactation totale dépend principalement de la vitesse de chute observée pendant cette période. La relation entre le logarithme des productions et le temps est une fonction linéaire. Le déclin de la lactation est donc de type exponentiel et le rapport entre les rendements mensuels successifs est constant. Le pourcentage de déficit d'un mois à l'autre est de 8,6 p. 100 pour les Sahiwal sélectionnées et de 11,7 p. 100 pour les Sahiwal ordinaires. Chez la bufflesse, il est de 9,7 p. 100 (11).

A la faveur du contrôle laitier exercé sur le troupeau d'élevage de la ferme de Sangalkam, annexe du Laboratoire Fédéral de l'Elevage, nous avons cherché à voir de quelle manière évoluait la lactation en fonction du temps, si cette évolution s'apparentait à celle observée dans les autres pays tropicaux ou dans la métropole, ou bien si elle affectait une originalité manifeste.

---

(1) Les chiffres publiés en 1944 (17) ne laissent pas apparaître cette augmentation.

CONDITIONS ÉCOLOGIQUES

La ferme de Sangalkam est située à 35 km au nord-est de Dakar, en bordure d'un marigot, dans la zone des Niayes, « bande étroite de quelques kilomètres à peine, parallèle au trait de la côte qu'elle longe sans l'atteindre, au nord de la presqu'île du Cap Vert » (Trochain). Cette zone fait partie du domaine subguinéen, dont les différentes parcelles constituent des enclaves enchâssées dans l'étage paralittoral.

1. CLIMAT.

Température. — Elle est sensiblement égale à celle de Dakar, bien que la différence entre la température du jour et de la nuit soit supérieure à celle que l'on observe dans l'agglomération dakaroise. Les températures maxima oscillent autour de 30 à 33ºC., tandis que les températures minima s'échelonnent de 15 à 23,5ºC. Les minima les plus faibles s'observent en décembre et janvier, puis leur valeur s'élève jusqu'à la saison des pluies.

Pluviométrie. — Les précipitations surviennent de juillet à octobre. Elles sont pratiquement nulles pendant le reste de l'année. La moyenne des précipitations observées au cours de dix années consécutives ressort à 649 mm. Le mois d'août et le mois de septembre, avec respectivement 268,7 et 190,1 mm sont les plus humides. Pendant la saison des pluies (hivernage), les zones avoisinant le marigot sont fréquemment inondées.

2. SOLS.

La concession peut être divisée en deux parties du point de vue pédologique : une vaste zone de pacage à sol sablonneux, parsemée de petites cuvettes humifères, et une dépression humifère traversée par le marigot de Sangalkam.

Les sols de cette dépression sont de composition variable. Ils sont à prédominance sablonneuse ou argileuse suivant que l'on se rapproche ou s'éloigne des dunes bordant la dépression. Ils ne contiennent pas de calcaire et leur teneur en matière organique est faible. Le pH de ces terrains est acide.

3. VÉGÉTATION.

Dans les dépressions humifères, à côté du palmier à huile (*Elæis guineensis*), et du dattier épineux (*Phœnix reclinata*), on trouve tout un ensemble de plantes reliques à affinité guinéenne (domaine subguinéen de Trochain). Sur les dunes s'observe un arbuste vivace, le « néou » (*Parinarium senegalensis*).

Les espèces fourragères dominantes rencontrées en zone sableuse sont, parmi les graminées, *Andropogon amplectens*, *Digitaria chevalierii*, *Cenchrus biflorus*, *Perotis indica* (en fin de saison des pluies) et parmi les légumineuses, *Tephrosia platycarpa*, *Tephrosia linearis*, *Indigofera* sp. En zone humifère, les légumineuses sont pratiquement absentes. Les graminées sont représentées par *Echinochloa colona*, *Echinochloa pyramidalis*, *Pennisetum pedicellatum*, *Imperata cylindrica*.

PROTOCOLE

Les animaux observés sont des croisements zébux taurin, provenant du cercle de Kita (Soudan Français). Ces animaux ont effectué leur premier vêlage à la ferme. Leur âge varie de 3 à 5 ans.

Pendant la période d'observation (fin 1953 à début 1955), les animaux ont pacagé en brousse sans recevoir de complémentation alimentaire. Pendant la saison sèche, le pacage s'effectue dans les zones avoisinant directement le marigot, tandis qu'il se poursuit sur la zone sableuse pendant la saison des pluies.

Les saillies ont lieu en liberté au pâturage, le taureau sortant tous les jours avec le troupeau. Elles s'effectuent dès les premières chaleurs qui suivent la mise bas. Elles se produisent donc à des temps très variables après le part (112 à 417 jours ; moyenne 245 jours).

Le contrôle laitier a été effectué hebdomadairement à partir du huitième jour de lactation. La traite est accomplie en présence du veau, la mère retenant son lait en l'absence de son produit. Trois à quatre traites successives sont nécessaires pour vider la mamelle. Les quantités de lait obtenues sont mesurées à l'éprouvette graduée, et la moyenne arithmétique des productions est calculée, en réunissant les données correspondant à des stades de lactation identiques.

RÉSULTATS

1. COURBE MOYENNE DE LACTATION.

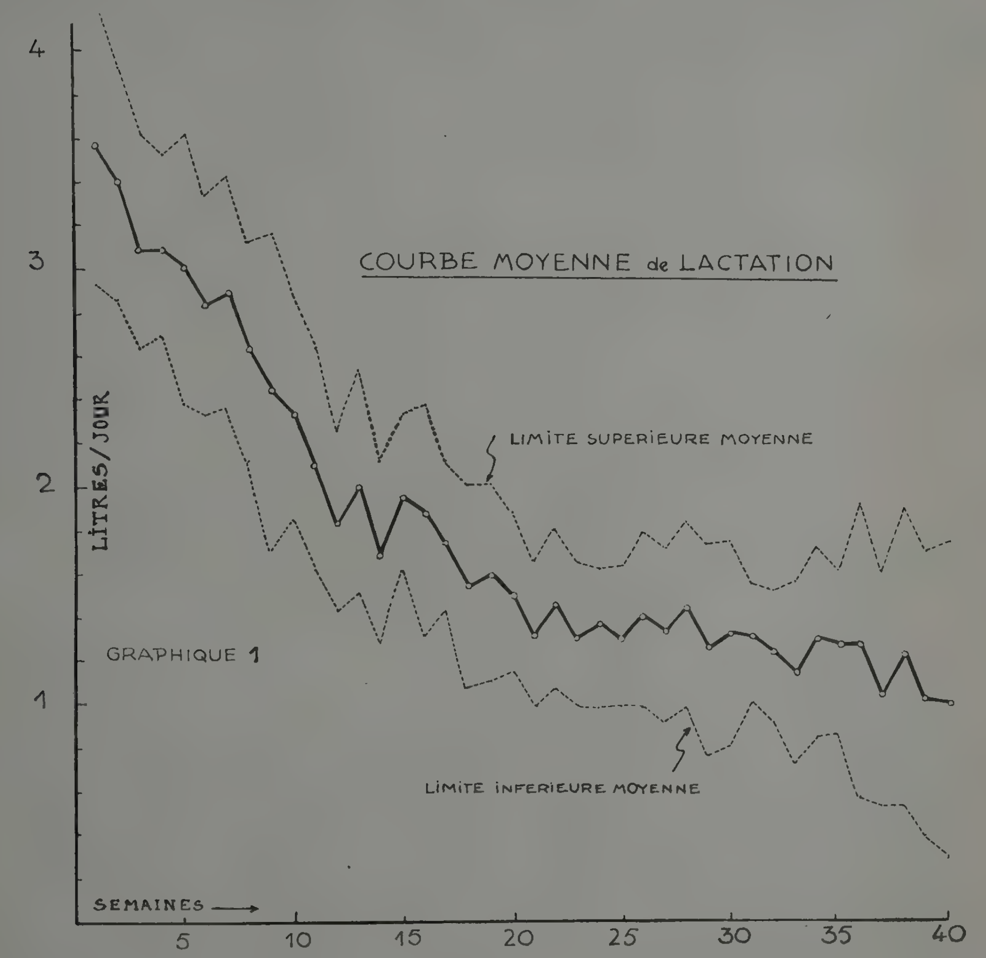
Elle est représentée sur le graphique 1, tandis que les résultats moyens correspondants sont rassemblés dans le tableau I, qui donne, en fonction du temps exprimé en semaines à partir de la mise bas, la production quotidienne moyenne, l'écart-type σ, l'erreur-standard de la moyenne $s_{\bar{x}}$, les limites supérieure et inférieure de fluctuation de la moyenne vraie au seuil $\lambda = 0,95$.

L'examen de ces résultats appelle quelques commentaires :

1° Les observations relevées dans chaque classe de temps sont largement dispersées et les limites de sécurité de la moyenne vraie sont souvent étendues. Ce phénomène est lié à l'hétérogénéité des animaux (certains débutent par des productions quotidiennes

qu'en Inde, le maximum n'est atteint qu'à la fin du premier mois ou au cours du second (10).

En réalité, l'examen des courbes individuelles montre l'existence de deux types différents de lactation :



de 5 litres, tandis que d'autres, placés dans les mêmes conditions, ne fournissent que 1,5 à 2 litres par jour).

A partir de la 35e semaine de lactation, l'ampleur des limites de fluctuations de la moyenne vraie reflète le nombre réduit de lactations qui ont pu être observées à ce stade. Les observations ont donc été volontairement limitées à la 35e semaine de lactation.

2° La courbe moyenne de lactation décline dès la première semaine, alors que les observations effectuées à Filingué montrent une intensification irrégulière de la production jusqu'au troisième mois, et

a) Un type général caractérisé par une diminution précoce de la production. Parfois, une stabilisation temporaire de quelques semaines se produit au niveau de mise-bas et précède la période de déclin.

b) Un second type, moins souvent rencontré, dans lequel la lactation est soumise à une intensification fugace d'importance quantitative très variable. La courbe moyenne de production, en nivelant les écarts des courbes individuelles ne permet pas de rendre compte de cette dualité.

3° La chute de lactation est relativement accusée de la 1re à la 25e semaine, puis la production journa-

lière tend à se stabiliser de la 25e à la 35e semaine.

En résumé, la courbe moyenne ne rend qu'imparfaitement compte des modalités de l'évolution de la lactation lorsqu'elle s'adresse à des animaux dont les niveaux respectifs de lactation sont sensiblement différents. Pour éviter les interférences liées à la disparité des valeurs absolues, nous avons alors exprimé les productions observées en pourcentage de la quantité de lait recueillie lors du contrôle de la première semaine de lactation. Il est possible d'obtenir ainsi une courbe traduisant uniquement le caractère évolutif de la lactation. Cette courbe sera appelée, dans cette étude, *courbe moyenne des pourcentages de lactation.*

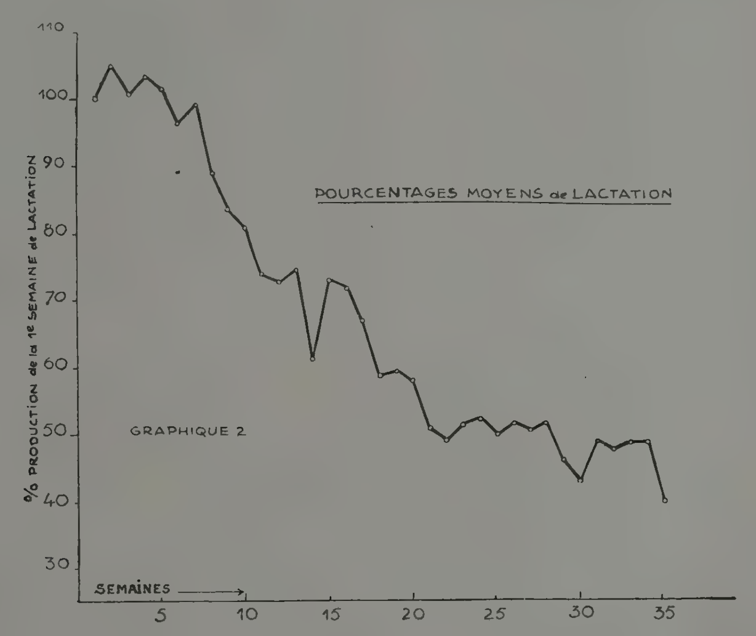
Tableau n° 1. — COURBE MOYENNE DE LACTATION (données numériques)

Temps (semaines)	Moyennes (litres)	écart type σ	Erreur standard moyenne	L.S.M. $\lambda = 0{,}95$	L.I.M. $\lambda = 0{,}95$
1	3,58	1,1	0,30	4,23	2,93
2	3,39	1,0	0,25	3,92	2,86
3	3,12	0,88	0,23	3,61	2,63
4	3,12	0,75	0,20	3,55	2,69
5	3,00	0,94	0,28	3,61	2,39
6	2,84	0,76	0,23	3,34	2,34
7	2,89	0,81	0,24	3,42	2,36
8	2,62	0,76	0,23	3,12	2,12
9	2,43	1,12	0,33	3,15	1,71
10	2,35	0,75	0,22	2,84	1,85
11	2,13	0,75	0,24	2,65	1,61
12	1,84	0,60	0,19	2,26	1,42
13	2,03	0,75	0,24	2,55	1,51
14	1,71	0,60	0,19	2,13	1,29
15	1,98	0,53	0,17	2,35	1,61
16	1,85	0,76	0,24	2,38	1,32
17	1,77	0,53	0,16	2,12	1,24
18	1,57	0,65	0,20	2,02	1,12
19	1,59	0,61	0,20	2,04	1,14
20	1,53	0,52	0,16	1,89	1,17
21	1,35	0,49	0,15	1,69	1,01
22	1,45	0,49	0,16	1,81	1,09
23	1,32	0,44	0,14	1,67	1,09
24	1,38	0,36	0,13	1,63	1,01
25	1,32	0,40	0,14	1,64	1,00
26	1,40	0,49	0,17	1,80	1,00
27	1,34	0,48	0,17	1,74	0,94
28	1,43	0,52	0,18	1,85	1,01
29	1,27	0,60	0,21	1,76	0,78
30	1,29	0,53	0,20	1,77	0,81
31	1,30	0,30	0,11	1,57	1,03
32	1,24	0,34	0,13	1,55	0,93
33	1,17	0,40	0,16	1,58	0,76
34	1,29	0,48	0,18	1,73	0,85
35	1,26	0,40	0,16	1,67	0,85
36	1,25	0,65	0,26	1,92	0,58
37	1,08	0,51	0,21	1,62	0,54
38	1,22	0,66	0,27	1,91	0,53
39	1,06	0,55	0,24	1,72	0,40
40	1,02	0,61	0,27	1,76	0,28

2. COURBE MOYENNE DES POURCENTAGES DE LACTATION.

Cette courbe est représentée par le graphique 2, et les données expérimentales correspondantes sont rassemblées dans le tableau II.

Cette courbe d'évolution peut être décomposée en trois parties distinctes :



a) Une période de stabilité, de quelques semaines, durant lesquelles la production laitière se maintient au niveau de mise-bas.

b) Une période de déclin, débutant vers la 7e semaine et finissant vers la 20-25e semaine. Au cours de cette période, la vitesse de chute s'atténue progressivement.

c) Une nouvelle période de stabilisation, s'étendant de la 25e à la 35e semaine et dont le niveau oscille autour de la valeur 50 p. 100 : la production quotidienne ne représente plus que la moitié de la quantité de lait recueillie par jour pendant la première semaine de lactation.

Cette courbe a été soumise à l'analyse statistique afin de déterminer si le temps était un facteur déterminant de l'évolution de la lactation ou si l'allure générale de la courbe n'était due qu'au hasard ou à la dispersion des résultats expérimentaux, et quelle serait la formule de régression capable de représenter au mieux l'évolution du phénomène en fonction du temps.

3. ÉTUDE STATISTIQUE DE LA COURBE MOYENNE DES POURCENTAGES DE LACTATION (1).

a) Influence du temps sur la production laitière.

Cette influence est déterminée par la comparaison de deux estimations indépendantes de la variance exacte de la population :

Tableau II. - VALEUR MOYENNE DES POURCENTAGES de LACTATION EXPRIMÉS en FONCTION DU TEMPS

Temps (semaines)	% lactation mise bas	Temps (semaines)	% lactation mise bas
1	100	18	58,94
2	104,96	19	59,27
3	100,63	20	58,39
4	104,43	21	50,78
5	103,06	22	49,73
6	97,53	23	51,19
7	99,10	24	53,88
8	88,86	25	50,11
9	82,87	26	53,55
10	80,90	27	51,35
11	73,74	28	53,27
12	72,99	29	46,28
13	74,49	30	43,02
14	62,51	31	48,73
15	72,61	32	46,48
16	71,91	33	47,11
17	67,22	34	46,82
		35	40,61

(1) Nous remercions M Vessereau, Professeur à l'Institut de Statistique de l'Université de Paris, qui a vérifié et confirmé cette analyse statistique.

s_e^2, variance de l'erreur ou variance résiduelle.

s_c^2, variance « entre colonnes ».

Ces deux estimations sont définies par les formules :

$$s_c^2 = \frac{\Sigma n_c(\bar{x}_c - \bar{x})^2}{k - 1}$$

$$s_e^2 = \frac{\Sigma (x - \bar{x}_c)^2}{N - k}$$

expressions dans lesquelles les lettres ont les significations respectives suivantes :

- n_c : nombre d'observations dans chaque classe de temps.
- $\bar{x}_c$: moyenne des observations dans chaque classe.
- $\bar{x}$: moyenne générale des observations.
- k : nombre de classes.
- x : valeur expérimentale observée.
- N : nombre total d'observations.

$k - 1$ et $N\text{-}k$ représentent respectivement le nombre de degrés de liberté de la variance « entre colonnes » et de la « variance résiduelle ».

En utilisant les relations :

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = \Sigma x^2 - N\bar{x}^2$$

$$\Sigma n_c(\bar{x}_c - \bar{x})^2 = \Sigma n_c \bar{x}_c^2 - N\bar{x}^2$$

et en remplaçant les lettres par les valeurs expérimentales correspondantes, on obtient le tableau suivant :

Origine de la variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Variance
entre colonnes	147 689,785	34	s_c^2 = 4343,817
résiduelle	183 632,361	304	s_e^2 = 600,764

avec :

$$\frac{s_c^2}{s_e^2} = 7{,}230$$

Cette valeur est largement supérieure à celle fournie au point 5 p. 100 et au point 1 p. 100 par la table de SNEDECOR. Les deux variances sont distinctes et le temps intervient d'une façon significative dans l'évolution de la lactation.

b) Etude de la régression entre la production laitière et le temps.

Pour déceler la meilleure représentation mathématique de la fonction liant la production laitière au temps, quatre représentations possibles ont été testées successivement : la droite, qui est la plus simple des relations, l'exponentielle, déjà admise en milieu tempéré (3, 4, 7, 8, 20) et en Inde (10, 11), l'hyperbole, et la parabole. Cette dernière fonction est considérée, dans la métropole, comme la meilleure estimation de l'évolution de la lactation (5).

1. *Régression linéaire.*

Elle est de la forme générale :

$$y' = a + b\,(x - \bar{x})$$

On démontre que si $n_1, n_2, n_3, ..., n_c$, représentent la fréquence des observations y pour les valeurs correspondantes de la variable indépendante $x_1, x_2, x_3 .. x_c ...$, et si l'on désigne par $y_1, y_2, y_3, ..., y_c ...$ les moyennes des observations y dans chaque colonne les valeurs x, y, a, b, prennent la forme :

$$\bar{x} = \frac{\Sigma n_c \bar{x}_c}{N} \qquad \bar{y} = \frac{\Sigma n_c \bar{y}_c}{N}$$

$$a = \bar{y}$$

$$b = \frac{\Sigma n_c \bar{y}_c (x_c - \bar{x})}{\Sigma n_c (x_c - \bar{x})^2}$$

avec :

$$\Sigma n_c (x_c - \bar{x})^2 = \Sigma n_c \bar{x}_c^2 - N\bar{x}^2$$

$$\Sigma n_c \bar{y}_c (x_c - \bar{x}) = \Sigma n_c x_c \bar{y}_c - N\bar{x}\,\bar{y}$$

En exploitant les données expérimentales, on obtient :

$$\bar{x} = 15{,}876$$
$$\bar{y} = 71{,}940$$
$$a = 71{,}940$$
$$b = 2{,}051$$

d'où :

$$y = 71{,}940 - 2{,}051\,(x - 15{,}876)$$

qui conduit à la formule de régression :

$$y = 104{,}502 - 2{,}051$$

expression dans laquelle x représente le temps exprimé en semaines comptées depuis la mise-bas, et y représente la lactation correspondante exprimée en pourcentage de la production quotidienne de la mise bas.

Erreurs d'échantillonnage des paramètres a et b.

Dans la population totale comprenant une infinité de mesures pour chaque valeur de la variable indépendante, les coefficients de la régression ont une valeur exacte dont *a* et *b* ne sont que des estimations dont il importe de connaître la précision.

Erreur d'échantillonnage de b.

La variance d'échantillonnage de b, s_b^2, est donnée par :

$$s_b^2 = \frac{\Sigma\left(y - y'\right)^2}{\left(N-2\right)\Sigma n_c\left(x_c - \bar{x}\right)^2}$$

avec :

$$\Sigma\left(y-y'\right)^2 = \Sigma y^2 - N\bar{y}^2 - b^2\Sigma n_c\left(x_c - \bar{x}\right)^2$$

En utilisant les données fournies par l'expérimentation, on obtient :

$$s_b^2 = 0{,}01635$$

$s_b = \pm 0{,}1278$

$t = b/s_b = 16{,}05$ avec 337 degrés de liberté.

Le coefficient b est donc très significatif.

Erreur d'échantillonnage de a.

La variance d'échantillonnage de a est donnée par la formule :

$$s_a^2 = \Sigma(y-y')^2 \;/\; N\,(N-2)$$

On obtient :

$$s_a^2 = 1{,}6398$$

$$s_a = \pm 1{,}28.$$

La forme définitive de la régression linéaire entre le temps et la production laitière correspondante, exprimée en pourcentage de la production observée pendant la première semaine, est donc :

$$y = 104{,}502\,(\pm 1{,}28) - 2{,}051\,(\pm 0{,}1278)\,x$$

Test de linéarité.

Le test d'analyse de la variance est utilisé pour éprouver dans quelle mesure il est légitime d'ajuster les observations recueillies à une ligne droite. Il s'agit donc de vérifier que les différences yc-y'c entre les valeurs observées et les valeurs ajustées ne sont pas plus élevées que le hasard ne peut le justifier.

On est ainsi amené à comparer la variance résiduelle, s_e^2, et l'estimation s_D^2 qui traduit les déviations des valeurs observées par rapport à la droite, et qui est définie par l'expression :

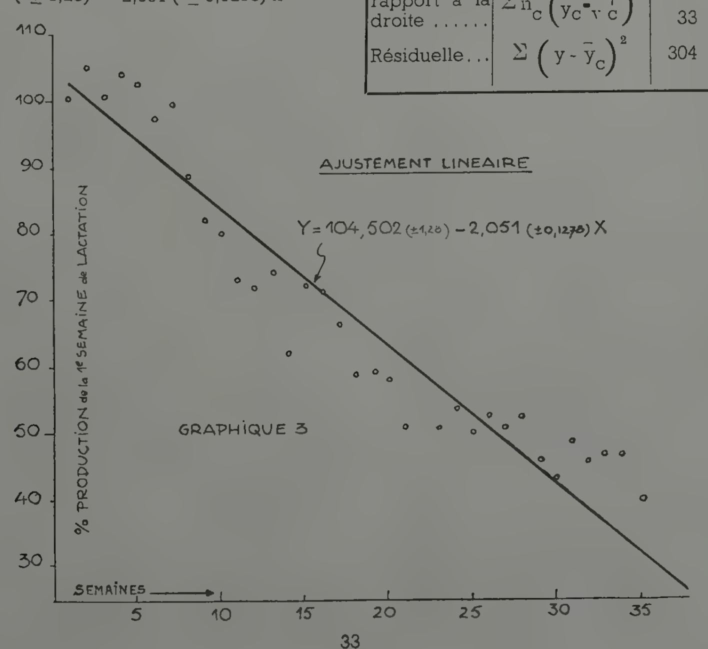
$$s_D^2 = \Sigma\, n_c\left(\bar{y}_c - y'_c\right)^2 / k-2$$

$$\Sigma n_c\left(\bar{y}_c - y'_c\right)^2 = \Sigma n_c\left(\bar{y}_c - \bar{y}\right)^2 - b^2\,\Sigma n_c\left(x_c - \bar{x}\right)^2$$

expression qui traduit que la variation « entre classes » est la somme de la variation « régression linéaire » et des déviations par rapport à la ligne droite.

On obtient ainsi le tableau d'analyse de variance suivant :

Origine de la variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Variance
Régression linéaire	$b^2\,\Sigma n_c\left(x_c - x\right)^2$	1	—
Déviation par rapport à la droite	$\Sigma n_c\left(\bar{y}_c - y'_c\right)^2$	33	$s_D^2 = 142{,}766$
Résiduelle...	$\Sigma\left(y - \bar{y}_c\right)^2$	304	$s_e^2 = 600{,}764$



$$s_D^2 \Big/ s_e^2 = 0{,}237$$

Les déviations observées par rapport à la droite sont imputables au hasard et la régression linéaire entre x et y est statistiquement valable.

Valeurs ajustées obtenues par la régression linéaire.

Ces valeurs, obtenues par l'application de la formule de régression, sont consignées dans le tableau III, en regard des valeurs expérimentales. La position relative des points de la droite et des points représentatifs des productions laitières observées est représentée par le graphique 3.

Il est facile de constater que les valeurs extrêmes de la courbe sont supérieures aux valeurs calculées, tandis que les valeurs centrales leur sont inférieures.

Bien que la droite de régression soit statistiquement valable, elle ne traduit qu'imparfaitement la courbe de lactation. D'autres représentations mieux adaptées aux données expérimentales ont alors été recherchées, en utilisant la méthode des moindres carrés.

TABLEAU III. — COMPARAISON ENTRE LES VALEURS OBSERVÉES ET LES VALEURS OBTENUES POUR CHACUNE DES RÉGRESSIONS ENVISAGÉES

Temps (semaines)	Valeurs observées	Ajustement linéaire	Ajustement exponentiel	Ajustement hyperbolique	Ajustement parabolique
1	100,00	102,45	104,60	133,64	114,11
2	104,96	100,40	101,60	96,20	106,62
3	100,63	98,35	98,83	83,72	103,06
4	104,43	96,30	96,08	77,49	99,61
5	103,06	94,25	93,40	73,74	96,26
6	97,53	92,20	90,80	71,24	93,02
7	99,10	90,15	88,25	69,47	89,88
8	88,86	88,10	85,81	68,12	86,85
9	82,87	86,04	83,41	67,09	83,92
10	80,90	84,00	81,09	66,26	81,10
11	73,74	81,95	78,83	65,57	78,38
12	72,99	79,90	76,63	65,01	75,77
13	74,49	77,80	74,51	64,53	73,26
14	62,51	75,80	72,41	64,12	70,86
15	72,61	73,70	70,40	63,77	68,56
16	71,91	71,70	68,43	63,44	66,37
17	67,22	69,60	66,52	63,17	64,28
18	58,94	67,60	64,67	62,93	62,30
19	59,27	65,50	62,87	62,71	60,42
20	58,39	63,50	61,12	62,51	58,65
21	50,78	61,40	59,41	62,33	56,98
22	49,73	59,40	57,75	62,17	55,42
23	51,19	57,30	56,15	62,02	53,96
24	53,88	55,30	54,58	61,89	52,61
25	50,11	53,20	53,07	61,77	51,36
26	53,55	51,20	51,58	61,64	50,22
27	51,35	49,10	50,14	61,54	49,18
28	53,27	47,10	48,74	61,44	48,25
29	46,28	45,00	47,38	61,35	47,42
30	43,02	43,00	46,03	61,26	46,70
31	48,73	41,00	44,78	61,18	46,08
32	46,48	38,90	43,53	61,11	45,57
33	47,11	36,80	42,32	61,04	45,16
34	46,82	34,80	41,15	60,97	44,86
35	40,61	32,70	39,99	60,90	44,66

2. *Régression exponentielle.*

Le calcul de cette régression conduit à envisager les relations susceptibles d'exister entre le temps et le logarithme de la production. Dans le cas d'une régression exponentielle cette relation prend la forme :

$$\log y = a + b\,(x-\bar{x})$$

En exploitant les valeurs recueillies par l'expérimentation, cette équation prend la valeur numérique :

$$\log y = 2{,}03175 - 1{,}228.\ 10^{-2}\ x$$

ou

$$y = 107{,}58.\ 10^{-0{,}01228\,x}$$

Le calcul des erreurs d'échantillonnage des paramètres a et b conduit à :

$$s_a = \pm\ 5{,}609.10^{-3}$$

$$s_b = \pm\ 5{,}554.10^{-4}$$

Le calcul de : $t = b/s_b = 22{,}110$ avec 33 degrés de liberté, montre que b, malgré sa faible valeur absolue, est significativement différent de zéro.

La forme définitive de l'exponentielle de régression devient alors :

$$y = 107{,}58\ (\pm 1{,}38).\ 10^{-0{,}01228\ (\pm 0{,}0005554)\ x}$$

La comparaison entre les valeurs calculées à l'aide de la régression exponentielle et les valeurs observées est effectuée dans le tableau III et le graphique 4. La somme des carrés des écarts est très inférieure à celle obtenue par la régression linéaire. L'exponentielle est donc statistiquement valable. Cependant, l'ajustement reste imparfait et montre, quoiqu'à un moindre degré, des défauts identiques à ceux relevés lors de l'examen de la régression linéaire. L'éventualité d'une régression hyperbolique, permettant d'obtenir une courbe plus « creusée » s'adaptant mieux aux valeurs centrales de la courbe de lactation, a alors été envisagée.

3. *Régression hyperbolique.*

Les paramètres a et b de l'équation $y = \frac{a}{x} + b$, traduisant une régression hyperbolique sont donnés par les expressions (5) :

$$a = \frac{\Sigma\ \bar{y}_c / x_c - b\ \Sigma\ 1/x_c}{\Sigma\ 1/\ x^2_c}$$

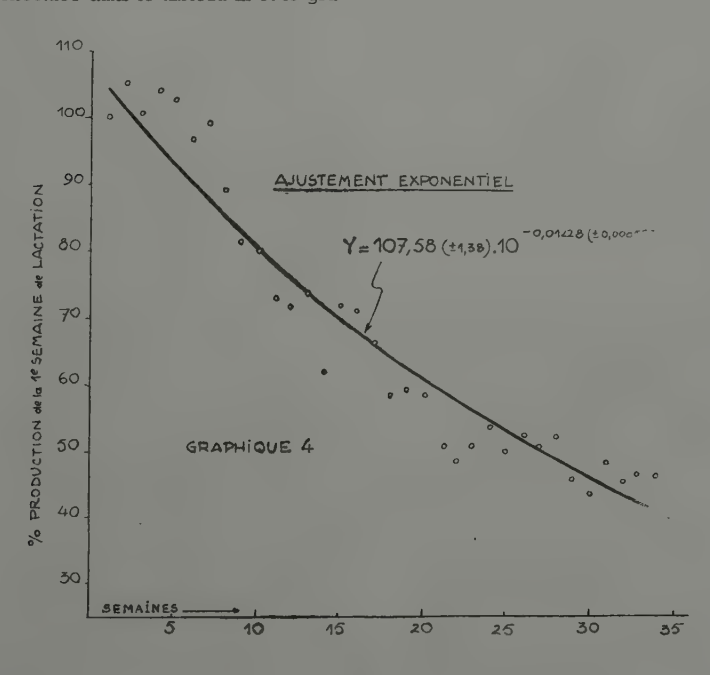
$$b = \bar{y} - \frac{a}{N}\ \Sigma\ 1/x_c$$

système de deux équations à deux inconnues dont l'exploitation conduit à donner aux paramètres recherchés les valeurs :

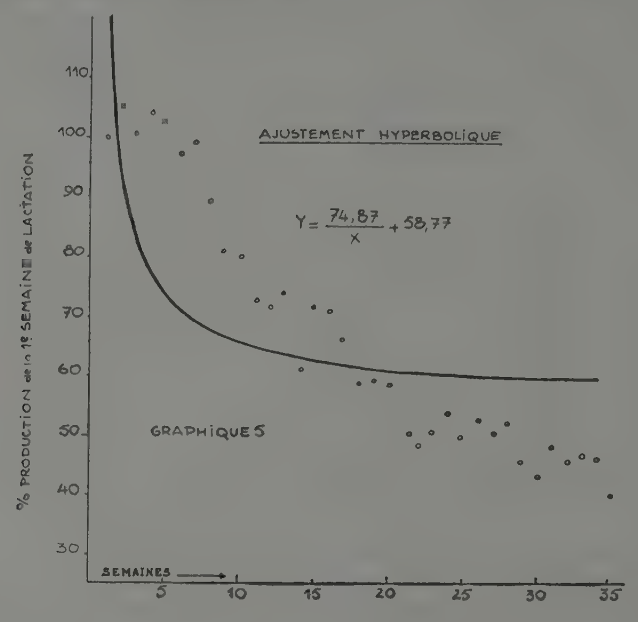
$$a = 74{,}87$$
$$b = 58{,}77$$

d'où :

$$y = \frac{74{,}87}{x} + 58{,}77$$



La comparaison des valeurs calculées et des valeurs observées est effectuée dans le tableau III et dans le graphique 5. Les valeurs calculées s'éloignent considérablement des valeurs observées, tant en ce qui concerne les valeurs extrêmes que les valeurs centrales de la courbe de lactation. La ligne de régression est trop incurvée. La somme des carrés des écarts entre valeurs calculées et valeurs observées est largement supérieure à celle obtenue dans le cas de la régression linéaire et la régression hyperbolique est à rejeter. Une conclusion identique a déjà été obtenue dans une étude des courbes de lactation effectuée dans la métropole par Delage et coll. (5).



4. *Régression parabolique.*

Les paramètres a, b, c, de l'équation $y = ax^2 + bx + c$, traduisant une fonction parabolique, sont donnés par les formules (5) :

$$c = \bar{y} - b\bar{x} - \frac{a}{N} \sum x^2$$

$$b = \frac{\sum xy - cNx - a \sum x^3}{\sum x^2}$$

$$a = \frac{\sum x^2 y - b \sum x^3 - c \sum x^2}{\sum x^4}$$

La résolution de ce système d'équations conduit à donner aux paramètres les valeurs suivantes :

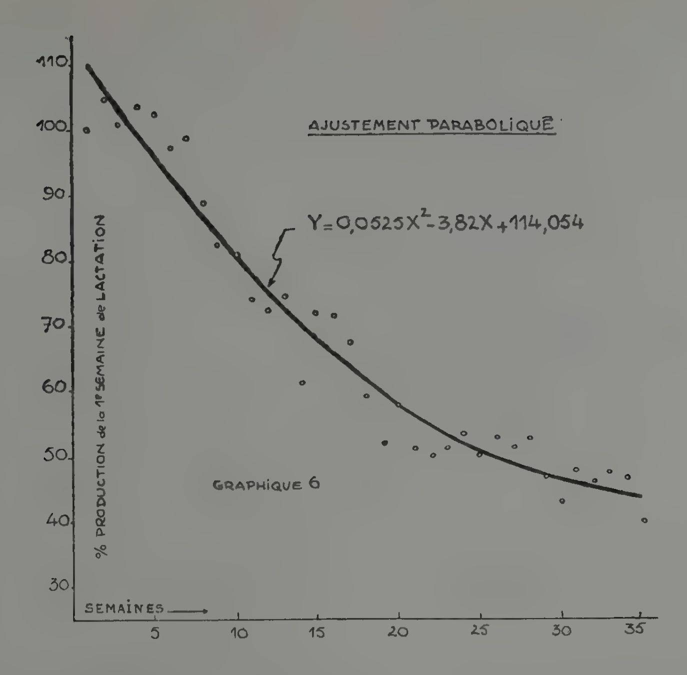
$a = 0,0525$
$b = -3,82$
$c = 114,054$

d'où :

$$y = 0,0525\ x^2 - 3,82\ x + 114,054$$

La comparaison entre valeurs calculées et valeurs observées est effectuée dans le tableau III et le graphique 6. L'adaptation entre la ligne de régression et la courbe de lactation est bonne et la somme des carrés des écarts est inférieure à la fois à celle de la régression linéaire et à celle de la régression exponentielle. L'ajustement parabolique est donc le meilleur ajustement parmi ceux que nous avons statistiquement testés. Nous confirmons donc, à nouveau, les conclusions de Delage et coll. (5), établies pour la métropole.

En résumé, trois régressions s'avèrent valables pour traduire le caractère évolutif de la production laitière en fonction du temps. Ce sont la droite, l'exponentielle et la parabole, et il convient de réserver une place de choix à ces deux dernières représentations. En dehors de la valeur de la somme des carrés des écarts, nous avons cherché, pour les départager, à déterminer laquelle de ces deux régressions rend le mieux compte des modalités de la persistance de la lactation.



4. PERSISTANCE DE LA LACTATION.

Parmi les très nombreuses expressions qui ont été proposées pour traduire la persistance de la lactation, le rapport de la production d'un mois à celle du mois précédent a été choisie. Plus exactement, étant donné les conditions particulières du contrôle laitier effectué (contrôle hebdomadaire), les productions moyennes se rapportant à des périodes successives de quatre semaines ont été comparées.

Les coefficients de persistance suivants ont alors été obtenus : 0,948 ; 0,800 ; 0,900 ; 0,866 ; 0,843 ; 0,960 ; 0,940 ; 0,972. Ces chiffres traduisent, sous une nouvelle forme, la première et la seconde périodes de stabilisation et l'atténuation progressive de la chute de la lactation (augmentation du coefficient de persistance à partir de la 25e semaine). Le coefficient moyen de persistance ressort à 0,903.

La représentation linéaire traduit une diminution constante de la lactation et conduit à des coefficients de persistance dont les valeurs diminuent constamment de 0,917 à 0,828 (coefficient moyen : 0,877). La régression linéaire ne fait pas apparaître l'inflexion de la 25e semaine et ne représente donc que grossièrement les modalités de la persistance.

La régression exponentielle implique la constance du coefficient de persistance qui prend la valeur fixe 0,893, quelle que soit la classe de temps envisagée. Cette représentation est donc impuissante à refléter l'évolution du coefficient de persistance.

Dans la régression parabolique, le terme « -bx » traduit une diminution linéaire des quantités sécrétées, mais son action est progressivement freinée par l'intervention du terme « ax^2 » dont l'efficacité s'accroît avec le carré du temps. La régression parabolique s'accompagne d'une augmentation progressive des coefficients de persistance. Le coefficient moyen obtenu, très proche du coefficient moyen observé, prend la valeur 0,900. Les coefficients calculés ne dépassent la valeur du coefficient moyen qu'aux environs de la 25e semaine, et témoignent ainsi de l'inflexion de la lactation observée à l'approche du 6e mois. La régression parabolique doit donc être choisie de préférence à la régression exponentielle.

L'existence de cette inflexion de lactation et la présence de la première phase de stabilisation de production (de la 1re à la 8e semaine) conduit à adopter deux coefficients moyens pour caractériser la persistance de la lactation : le premier sera calculé entre la 8e et la 25e semaine, tandis que le second sera chargé de représenter la période s'étendant du 6e aux 8e-9e mois. Ces conclusions sont précisément celles auxquelles se sont arrêtés, dans la métropole, Delage et coll. (5) :

« La production laitière commence, à la fin du 2e mois, par diminuer rapidement, puis subit, à partir du 6e mois, une décroissance plus lente, jusqu'au 250e jour. »

Il apparaît donc que l'évolution de la lactation se traduit identiquement chez nos animaux et chez les animaux métropolitains. De nombreux points de dissemblance subsistent cependant et en particulier la valeur absolue de la production laitière et l'intensité du déclin de la lactation : au 6e mois, la production laitière représente encore 70 p. 100 du maximum de lactation dans la métropole, contre 50 p. 100 dans notre observation. Il faut reconnaître ici, l'intervention simultanée du manque de sélection laitière des animaux examinés et de leur état de sous-alimentation chronique. Une note ultérieure précisera, d'ailleurs, l'influence favorable de la saison des pluies, période de pléthore alimentaire, sur la vitesse de chute de la lactation dans les conditions d'exploitation de la ferme de Sangalkam.

CONCLUSIONS

1o La lactation des femelles laitières zébu x taurin du troupeau du Laboratoire Fédéral de l'Elevage a été contrôlée de 1953 à 1955. Les conditions écologiques sont précisées, ainsi que le mode d'alimentation qui est uniquement assurée par le pacage en brousse.

2o La courbe moyenne des productions laitières en fonction du temps est impuissante à refléter d'une manière exacte les modalités de l'évolution de la lactation, en raison des différences très importantes de production que l'on peut observer entre les animaux.

3o L'examen de la courbe des pourcentages de lactation (production de la première semaine = 100) permet de reconnaître trois périodes distinctes : une première période de stabilisation au niveau de production de la 1re semaine et s'étendant de la mise-bas à la 8e semaine ; une période de déclin, débutant vers la 7e sem ine et finissant vers la 25e semaine, et au cours de laquelle la vitesse de chute s'atténue progressivement ; enfin, une nouvelle période de stabilisation, de la 25e à la 35e semaine, et dont le niveau oscille autour de 50 p. 100 de la lactation de la première semaine. La phase d'augmentation couramment signalée de la mise-bas à la 8e semaine, en milieu tempéré ou dans certaines régions tropicales, n'est pas apparue dans notre observation.

4o L'étude statistique de la courbe des pourcentages de lactation permet de choisir entre trois régressions valables : la régression linéaire, la régression exponentielle et la régression parabolique. Ces deux dernières représentations permettent un bon ajustement entre les valeurs calculées et les valeurs observées, mais, seule, la parabole rend compte de l'évolution des coefficients de persisance en fonc n du temps.

5o L'évolution de la lactation est comparable à celle observée dans la métropole, bien que les quantités sécrétées restent bien inférieures et que la vitesse de déclin de la lactation soit plus accentuée qu'en milieu tempéré.

Laboratoire Fédéral de l'Elevage
« Georges Curasson » à Dakar.
Directeur : P. MORNET.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME. — **Qualités laitières de la race bovine de l'Azawak.** *Bull. Serv. Zoot. Epiz.* A. O. F., 1938, **1,** Fasc. 2, 51.

2. ANONYME — **Le contrôle laitier des zébus Azawak a la station d'élevage de Filingué (Niger).** *Bull. Serv. Elev. Ind. Anim.* A. O. F., **1,** Fasc. 2-3, 91-94.

3. BRODY (S.), RAGSDALE (A.-C.), TURNER (C.W.). — **The rate of decline of milk production with the advance of the period of lactation.** *J. Gen. Phys.*, 1924, **6,** 541.

4. BRODY (S.), TURNER (C.-W.), RAGSDALE (A.-C.). — **The relation between the initial rise and subsequent decline of milk secretion following parturition.** *J. Gen. Phys.*, 1924, **6,** 541.

5. DELAGE (J.), LEROY (A.-M.), POLY (J.). — **Une étude sur les courbes de lactation.** *Ann. Zoot.*, 1953, **3,** 225-267.

6. DIXON (W.-J.), MASSEY (F.-J.). — **Introduction to statistical analysis.** New York, 1951, McGraw-Hill, 1 vol., 370 p.

7. GAINES (W.-L.). — **Interpretation of the lactation curve.** *J. Gen. Phys.*, 1926, **9,** 325.

8. GAINES (W.-L.). — **Milk yield in relation to reccurence of conception.** *J. Dairy Sc.*, 1927, **10,** 117.

9. JOSEPH (L.-S.), DAVE (C.-N.). — **Investigations into the fluctuations of milk yield with the advancement of lactation.** *Indian J. Vet. Sc.*, 1931, **1,** 200-212.

10. KARTHA (K.-P.-R.). — **A study of the data of milk yields of various types of cattle obtained from the records of Government military dairy farms. I. Rate of decline in milk. yield with advance in lactation.** *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.*, 1934, **4,** Part I, 36-59.

11. KARTHA (K.-P.-R.). — **A study of the data of milk yields of various types of cattle obtained from the records of Government military dairy farms. II. Persistency of lactation and its relation to age and level of production.** *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.*, 1934, **4,** Part II, 126-138

12. LAMOTTE (M.). — **Introduction à la biologie quantitative.** Paris, 1948, Masson, 1 vol, 368 p

13. LHÉRITIER (P.). — **Les méthodes statistiques dans l'expérimentation biologique.** Paris, 1949, Centre National Recherche Scientifique, 1 vol, 93 p.

14. MORICE (E.), TISSERAND (M.), REBOUL (J.). — **Méthodes statistiques en médecine et en biologie.** Paris, 1947, Masson, 1 vol., 181 p.

15. PAGOT (P.). — **Les zébus de l'Azawak.** *Bull. Serv. Zoot. Epiz.* A. O. F., 1943, **6,** 155-163

16. SEN (K.-C.). — **Animal nutrition research in India.** London, 1953, Mc Millan, 1 vol., 370 p.

17. SERVICE ÉLEVAGE NIGER. — **Rapport annuel 1944.**

18. SERVICE ÉLEVAGE NIGER. — **Rapport annuel 1946.**

19. SERVICE ÉLEVAGE NIGER. — **Rapport annuel 1947.**

20. TURNER (C.-W.), RAGSDALE (A.-C.), BRODY (S.). — **How the advance of the period of lactation affects the milk flow.** *J. Dairy Sc.*, 1923, **6**, 527.

21. VESSEREAU (A.). — **Méthodes statistiques en biologie et en agronomie.** Paris, 1948, Baillère, 1 vol., 381 p.

SUMMARY

Physiology of lactatión in a tropical environment.

The study of the lactations of several crossbred cows *(B. indicus x B. taurus)* during the year 1953 to 1955, showed that the average curve ol their milk production in relation to time, could not reflec the actual evolution of lactation, because of uhe important differences observed between the various animals.

Examination of the curve of "percentages of lactation" permits the recognition of three distinct periods; teh first period of stabilization, from calving to the eighth week; a period of decline begininng towarcs the seventh week and ending towards the twenty-fifth week; a second period of stabilization from the twenty-fifth to the tirty-fifth week.

A comparison is mad between the development of lactation of cows living in a tropical quarter and that obserued in France.

RESUMEN

Fisiologia de la lactación en medios tropicales.

El estudio de la lactación de hembras cebu-taurinas realizado durante los años de 1953 a 1955, ha demostrado que la curva media de las producciones lacteas con relación al tiempo no puede reflejar la evolución de la lactación, debido a importantes diferencias observadas entre los distintos animales. El examen de la curva de los porcentajes de la lactación permite reconocer tres periodos distintos : un primer periodo de estabilización que se extiende desde el parto hasta la 8a semana; un periodo de declinamiento, que empieza en la 7a semana y termina hacia la 25a semana; y un segundo periodo de estabilización de la 25a semana hasta la 35a.

Se hace una comparación entre la evolución de la lactación en medio tropical y la observada en la metrópoli.

Rendements comparés en muscles consommables, os, graisse, aponévroses après transformation classique (coupe de Paris) d'une demi-carcasse de N'Dama et de Zébu

par R. LETROTEUR

Cette étude a pour but, essentiellement pratique, de connaître le rendement en viande des carcasses de bovins, destinées aux fournitures de l'armée ou aux collectivités administratives.

En Afrique Occidentale Française, les animaux étant très rarement pesés sur pied, nous avons délibérément laissé de côté le poids vif, ce facteur n'intervenant pas dans la pratique.

La « carcasse type » de zébu, choisie pour effectuer la découpe, pesait 158 kg sans hampe, ni onglet, ni rognons et provenait d'un bœuf de race Peule, originaire du Soudan et âgé de 8 ans environ.

La carcasse de N'Dama pesait 134 kg sans hampe, ni onglet, ni rognons et provenait d'un bœuf originaire de Bouaké, descendant de N'Dama de race pure, importés d'Odionné, et âgé de 7 ans.



Élevage N'Dama en Côte d'Ivoire à la limite de la forêt, non loin de la frontière de Guinée.

TABLEAU I.

CARCASSE DE N'DAMA

Poids de la demi-carcasse côté queue, sans hampe ni onglet : 67,160 kg

DÉTAIL DES MORCEAUX	Poids après découpage	Poids des muscles consommables		Poids des os	Poids graisse	Poids de apoñévroses
		à rôtir ou à griller	à bouillir ou à braiser			
1. *Cuisse* - Poids total 17,920.						
Jambe	3,270	—	1,620	1,440	—	0,210
Tende de tranche avec coxal	5,940	4,760	—	0,820	0,100	0,260
Gîte à la noix	3,110	2,810	—	—	0,050	0,250
Tranche grasse avec os....	4,490	2,710	—	1,590	—	0,190
Nerveux de gîte.........	1,110	—	0,920	—	—	0,190
2. *Aloyau* - Poids total 10,170.						
Filet	1,560	1,380	—	—	0,050	0,130
Faux-filet	4,060	2,600	—	1,020	—	0,440
Rumsteack avec aiguillette, baronne et araignée	4,550	2,900	0,720	0,320	0,150	0,460
3. *Train de côtes* -						
Proprement dit	5,480	4,030	—	1,140	—	0,310
Surlonge	2,980	—	2,160	0,610	—	0,210
4. *Plat de côtes*	3,500	—	2,230	0,820	—	0,450
5. *Bavette d'aloyau* - Pot-au-feu et beefsteack	4,240	0,730	2,470	0,170	0,680	0,190
6. *Pis*	6,020	—	4,230	1,250	0,350	0,190
7. *Paleron* - Poids total 10,340.						
Jambe	1,470	—	0,680	0,680	—	0,110
Charolaise	1,410	—	0,800	0,530	—	0,80
Jumeaux à beefsteack	0,720	0,640	—	—	—	0,80
Macreuse à beefsteack ...	1,410	1,160	—	—	0,120	0,130
Jumeaux nerveux, griffe, talon, macreuse, derrière de paleron	5,330	—	3,690	1,330	—	0,310
8. *Collier*	4,240	—	3,140	0,890	—	0,210
9. *Queue*	1,040	—	0,800	ne se désosse pas	—	0,240
10. *Graisse* « *rognons et bourses* »..	1,230	—	—	—	1,230	—
TOTAL	67,160	23,720	23,460	12,610	2,730	4,640
POURCENTAGES........	100 %	35,3 %	34,9 %	18,8 %	4,1 %	6,9 %
		70,2 %				

TABLEAU II

CARCASSE DE ZÉBU

Poids de la demi-carcasse côté queue, sans hampe ni onglet : 79,410 kg

DÉTAIL DES MORCEAUX	Poids après découpage	Poids des muscles consommables		Poids des os	Poids graisse	Poids des aponévroses
		à rôtir ou à griller	à bouillir ou à braiser			
1. *Cuisse* - Poids total 20,600.						
Jambe	4,100	—	2,150	1,500	—	0,450
Tende de tranche avec coxal	7,110	5,200	—	1,190	0,600	0,120
Tranche grasse avec os ..	4,620	2,770	—	1,500	—	0,350
Gîte à la noix	4,030	3,530	—	—	—	0,500
Nerveux de gîte..........	0,740	—	0,600	—	0,100	0,040
2. *Aloyau* - Poids total 11,060						
Filet	1,850	1,550	—	—	0,250	0,050
Faux-filet	4,300	2,120	—	1,280	0,550	0,350
Rumsteack avec aiguillette, baronne et araignée	4,910	2,850	0,760	0,600	0,300	0,400
3. *Train de côtes* - Poids total 6,110.						
Train de côtes proprement dit	4,010	2,650	—	1,160	—	0,200
Surlonge	2,100	—	1,250	0,850	—	—
4. *Plat de côtes*	4,200	—	2,550	1,150	—	0,500
5. *Bavette d'aloyau* - Pot-au-feu et beefsteack	5,680	1,130	2,170	0,200	1,740	0,440
6. *Pis*	7,300	—	4,740	1,430	1,030	0,100
7. *Paleron* - Poids total 16,170.						
Jambe	1,690	—	0,760	0,750	—	0,180
Charolaise	1,550	—	0,700	0,630	—	0,220
Jumeaux à beefsteack	1,020	0,880	—	—	—	0,140
Macreuse à beefsteack ...	1,820	1,570	—	—	—	0,250
Jumeaux nerveux, griffe, talon, macreuse, derrière de paleron	10,090	—	8,440	1,460	—	0,190
8. *Collier*	5,890	—	4,370	1,200	—	0,320
9. *Queue*	0,900	—	0,850	ne se dé-	—	0,050
10. *Bosse*	0,690	—	0,690	sosse pas	—	—
11. *Graisse* « *rognons et bourses* «...	0,810	—	—	—	0,810	—
TOTAL	79,410	24,250	30,030	14,900	5,380	4,850
POURCENTAGES........	100 %	30,54 %	37,8 %	18,76 %	6,8 %	6,1 %
		68,34 %				

Ces bovins étaient en bon état d'embonpoint et de bonne conformation moyenne, telle que celle-ci est définie par tous les auteurs, en particulier par G. Doutressoulle dans son étude sur la morphologie générale de la race zébu et N'Dama (*Elevage en A.O.F.*).

Les résultats des pesées sont consignés dans les deux tableaux ci-dessous.

Ces pesées ayant été effectuées quelques heures après l'abatage de l'animal, nous n'avons pas tenu compte des pertes par dessiccation, qui n'entrent pas dans cette étude et qui sont d'ailleurs variables suivant les climats, et en particulier, suivant l'état hygrométrique de la région considérée.

	Poids après découpe	Viande à rôtir ou à griller	Viande à bouillir ou à braiser	Os	Graisse	Déchets
ZÉBU	100	30,54	37,8	18,76	6,8	6,1
		68,34				
N'DANA	100	35,3	34,9	18,8	4,1	6,9
		70,2				

La lecture des tableaux I et II montre des différences de rendement importantes dans la répartition des viandes de première et deuxième catégories :

A titre de comparaison, le détail de la découpe de Paris, retenue en France pour le bœuf, pour l'établissement du barème, publié en annexe de l'arrêté 22.595 du 20 octobre 1953 est le suivant pour 100 kg de carcasse :

Viandes à rôtir ou à griller	35
Viandes à bouillir ou à braiser avec os......	42
Gros os	10
Total	87

soit un rendement approximatif de 70 % en considérant que le pourcentage d'os varie entre 16 et 18 %.

CONCLUSION

Ces deux carcasses de bonne conformation moyenne ont des rendements en viande comparables à des carcasses de bovins de la métropole.

Chez le N'Dama, le pourcentage en viande de première catégorie est absolument identique. Chez le Zébu, où l'on constate un développement moindre des régions « aloyau et cuisse », ce rendement est beaucoup plus faible. Enfin, pour terminer, signalons que la graisse apparemment en moins grande quantité chez le N'Dama est en réalité beaucoup mieux répartie (viande marbrée) que chez le Zébu où cette graisse se concentre seulement à certains endroits de la carcasse.

Comparison of the carcass yields of a N'Dama Bovine and of a zebu.

The writer has compared the weights of edible meat, of bone, fat, and aponeurosis, from the carcasses of a peuhl zebu, eight years old, and a N'Dama ox, seven years old.

The results of these observations are tabulated. They show that these two animals have a meat yield which can be compared with those of French bovines, but in the zebu the proportion of meat of the first category is lower and the fat is not evenly distributed.

RESUMEN

Comparación del rendimiento en carne de un bovino N'Dama y de un cebú.

El autor ha comparado las cantidades de carne para consumo, huesos, grasa, aponeurosis, suministradas por un cebú peuhl, de 8 años y las de un buey N'Dama, de 7 años.

Los resultados de estas observaciones pueden verse en diferentes tablas. Demuestran que estos dos animales tienen rendimientos en carne comparables a los de los bovinos franceses.

Pero en el cebu, la proporción de carne de primera calidad es menor y la grasa no está uniforemmente repartida.

Graminées du Nord Cameroun et leurs utilisations

par *PIERRE MALZY*

Maître de Recherches des Laboratoires du Service de l'Agriculture de la France d'Outre-Mer

Les graminées, tant par leur nombre que par leurs utilisations fourragères, revêtent pour les populations du Nord Cameroun une importance particulière.

Il nous a paru intéressant de récolter au cours de nos déplacements les principales graminées, de noter leurs utilisations et leur valeur en tant qu'aliment du bétail.

Nous avons voulu réaliser, non pas une simple énumération, mais un travail pratique, susceptible d'être utilisé par ceux, privés ou administratifs, qui, par leur métier, s'intéressent à la couverture végétale du sol.

Ce travail est limité à la région comprise entre la base de la falaise de N'Gaoundéré et le lac Tchad, soit dans la partie connue habituellement sous le nom de plaine du Tchad.

Il nous est agréable de remercier ici M. R. Portères, professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle et M. Jacques-Félix, directeur de laboratoire à la Section Technique d'Agriculture Tropicale, qui ont bien voulu effectuer la détermination de la plus grande partie des graminées récoltées.

***

1. *Acroceras amplectens* Stapf. — (Burgu Danehiel) (1). La plante est consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 592) (2).

2. *Andropogon gayanus* Kunth var. *genuinus* Hackel. — (Seno = Senore.) La paille est utilisée pour la fabrication des « seccos » de clôture, pour la couverture des cases. A l'état jeune seulement la plante est pâturée par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 503).

3. *Andropogon gayanus* Kunth. — (Hore pul debbo [Garoua] = Dake pure [Garoua] = Rubo [Garoua]). La paille est utilisée pour la confection de seccos de clôture, pour la couverture des cases. La plante est consommée en herbe par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres. En grains, elle est consommée par les bovins seulement (Garoua 509).

4. *Andropogon pseudapricus* Stapf. — (Djigaldji [Garoua] = Dioldoho [Maroua] = Tielbi [Garoua]). La paille est utilisée pour la couverture des habitations. La plante est consommée, quand elle est jeune, par les chevaux, bovins, ovins, caprins (Garoua 502).

5. *Andropogon schirensis* Hochst. — (Buhirdiho [Garoua] = Gati [Banyo]). La paille est utilisée pour la couverture des cases, pour la confection de seccos de clôture, pour la confection de balais. La plante est pâturée, en herbe seulement, par les bovins, ovins, caprins. Elle n'est pas consommée par les chevaux (Garoua 512).

6. *Andropogon* non déterminé. — (Mubarawal yolde [Garoua] = Garlabal yolde [Maroua]). Graminée des terrains sablonneux, consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 599).

7. *Aristida adscensionis* Lin. — (Wytio dire « queue de rat palmiste » = Tielbi muratako tutako = Datyere ngala). La plante n'est consommée par le bétail qu'en cas de pénurie d'autres fourrages (Garoua 197-570).

8. *Aristida hordacea* Kunth. — (Wytio dire bafere ([Garoua] = Wytio dioldu [Maroua] = Lamulamugel [Garoua]). La plante est consommée en herbe par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres. Les bovins, seuls, le consomment à l'état sec (Garoua 237, 469, 475).

9. *Aristida kerstingii* Pilger. — (Buhirdiho [Garoua] = Tielbi danedyi [Maroua] = Waloyi). La paille est utilisée pour la couverture des habitations, la confection de seccos de clôture, de balais (bu-

(1) Les noms entre parenthèses sont en « Fulfulde » ou Peul, langue véhiculaire du Nord Cameroun. Ces noms sont donnés dans les deux dialectes : Funangere pour Maroua et Irnagere pour Garoua.

(2) Le nom et le numéro entre parenthèses se rapportent à l'herbier existant au Centre de Garoua du Secteur Nord de Défense des Cultures.

hirdi). La plante est consommée par le bétail seulement en cas de disette d'autres fourrages (Garoua 177, 484).

10. *Aristida longiflora* Schum. et Thonn. — (Tielbi yolde [Garoua] = Tielbi danebi yolde [Maroua]). Graminée des terrains siliceux. La plante est consommée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 199, 569).

11. *Beckeropsis uniseta* K. Schum. — (Mubarawal [Garoua] = Bulungel [Maroua] = Loklogal [Garoua] = Logoho [Garoua]). La paille est utilisée pour la couverture des cases. La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bovins, ovins, caprins (Garoua 288, 498).

12. *Brachiaria distichophylla* Stapf. — (Furodo mayo). Graminée des bords des cours d'eau, consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 628.)

13. *Brachiaria fulva* Stapf. — (Sehuko aloyi [Garoua] = Hieliyaho [Maroua] = Buhirdi [Garoua] = Tiotihi tinikoy sadoyi [Garoua]). Graminée des terres humides. La paille est utilisée pour faire des chapeaux, des vans, des balais. La plante est consommée à l'état jeune et en grains par les bovins, ovins, caprins. Les chevaux ne la consomment qu'en herbe (Garoua 166, 497).

14. *Brachiaria kotschyana* Stapf. — (Sahaho kondorle [Garoua] = Hudo yolde [Maroua] = Wodeho tabedye). Graminée des terrains sablonneux, non consommée par le bétail (Garoua 253).

15. *Brachiaria lata* Hubb. — (Badeho diolde). Graminée fréquente sur les termitières. La plante est consommée, en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 211, 513.)

16. *Brachiaria mutica* Stapf. — (Hebereho [Garoua] = kewalwol [Garoua]). La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 508).

17. *Cenchrus biflorus* Roxb. — « Cram-cram » — (Kelbe [Garoua] = kebbe bodedye = Pegge wahinabe [Maroua]). Graminée à graines munies de crochets, très envahissante. Elle est pâturée, en herbe, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres. Les terres où croît le « cram-cram » sont de bonne qualité pour la culture du petit mil et de l'arachide (Garoua 214, 621).

18. *Chloris pilosa* Schum et Th. — (Damaliliel yolde = Damaliliel mayo). Graminée des terrains sableux proches des cours d'eau. La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 181, 557).

19. *Chloris pycnothrix* Trin. — (Damaliliel daneyel = Damaliliel yolde). La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 293).

20. *Chloris robusta* Stapf. — (Sanganare = Lirontongel mayo [Maroua] = Tanganayel hiladi [Garoua]). Graminée des bords de cours d'eau. La paille est utilisée pour la confection de seccos de clôture, pour la couverture des cases (coussinets). La plante est pâturée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 307, 535).

21. *Ctenium canescens* Benth. = (Butaliho walowol). Plante des terrains humides. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les bovins seulement (Garoua 453).

22. *Ctenium newtonii* Hackel. — (Butaliho yolde). La plante qui pousse en terrains sablonneux n'est pas pâturée par les chevaux. Elle est consommée, en herbe et en grains, par les bœufs, moutons, chèvres (Garoua 175).

23. *Cymbopogon citratus* Stapf. — (Hudo saye = Hudo ti). C'est la « citronelle », bien connue des Européens : tisanes, bordures d'allées. Selon les croyances locales, l'infusion des feuilles calme la toux et soigne les maux de ventre. Les rhizomes sont utilisés comme brosses à dents, ils calment les maux de dents. La plante n'est pas consommée par le bétail.

24. *Cymbopogon giganteus* Chiov. — (Wadjalo). Graminée odorante, connue en A.O.F. comme curatif de la fièvre jaune, par frictions (Bambara : Bing fala = Tiekala). La plante n'est pas consommée par le bétail. Non attaquée par les termites, la plante est utilisée pour la confection de seccos de clôture, pour la couverture des cases (coussinets). Le mélange suivant, en fumigation sur les braises, a la réputation de chasser les vers intestinaux : racines et feuilles de *Cymbopogon giganteus*, tiges d'*Euphorbia kamerunica*, chapeau de termitière champignon (Garoua 169).

25. *Cynodon dactylon* Pers. — (Nierhiello = Hedello mayo). « Chiendent pied de poule. » Les racines traçantes permettent la fixation des sols sablonneux, la constitution de pelouses. Selon les croyances locales, la décoction a une action calmante sur les jeunes enfants. La plante est pâturée, en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 66, 207, 626).

26. *Dactyloctenium aegyptium* Beauv. — (Bagamri [Garoua] = Falande [Maroua]). Les graines, en cas de disette, servent à l'alimentation humaine, après réduction en farine. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 210).

27. *Digitaria gayana* Stapf. ex A. Chev. — (Hudo tabedye ranuhahore = Kolitatiho [Maroua]). La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 567).

28. *Digitaria lecardii* Stapf. — (Hudo kossedye

G[aroua] = Sewandande [Maroua] = Djeliyaho furda hore [Maroua] = Saraho yolde [Garoua]). La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 182, 194).

29. *Digitaria longiflora* Pers. — (Walwalde mayo). Graminée des bords de cours d'eau. La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 625).

30. *Digitaria velutina* Beauv. = *Digitaria acuminatissima* Stapf. — (Djeliyaho walowol = Djeliyaho tabedye [Maroua]) = Sewadande [Garoua]). Graminée des terrains marécageux. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 208)

31. *Dinebra retroflexa* Panzer. — (Lamulamugelho). Graminée consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 171, 404, 511).

32. *Echinochloa colona* Link. — (Paguri mayo = Paguri belli = Paguri rabalde). Graminée des terres humides. Les graines, sous forme de farine, sont utilisées pour l'alimentation humaine, en cas de disette de céréales vivrières. La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 217).

33. *Echinochloa pyramidalis* Hitch et Ch. — (Kaliari sadoyi = Tagol = Tagol bafere). Graminée poussant dans les terrains argileux. Il en existe une variété à épis violets. En cas de disette, les graines, sous forme de farine, sont utilisées pour l'alimentation humaine. La plante est pâturée, en herbe et en graines, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 236, 481, 483, 581).

34. *Echinochloa stagnina* P. Beauv. — (Burgu [Garoua] = Gambarawal [Maroua]). Graminée existant en peuplement sur les terres périodiquement inondées (borgoutières) et constituant aux basses eaux d'excellents pâturages pour le bétail. Les tiges, de saveur sucrée, sont consommées crues (Garoua 333).

35. *Echinochloa* non déterminé. — (Burgu pabi [Garoua]). Graminée des terres inondées périodiquement, comme *Echinochloa stagnina*. Pâturage apprécié pour tout le bétail (Garoua 69).

36. *Echinochloa* non déterminé. — (Pagamri bodehi walowol). Graminée des zones marécageuses. Les graines sont utilisées pour l'alimentation humaine, en cas de disette de céréales vivrières. La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 640).

37. *Eleusine coracana* Gaertn. — (Tiargari = dudu [Maroua] = en Fali : Titendari = Tandari). Cette graminée, cultivée, est utilisée comme le mil dans l'alimentation humaine. Les grains sont donnés aux chevaux. Les Kirdis en font une boisson fermentée. Les grains sont quelquefois consommés crus. La bouillie faite avec la farine sert aussi à soigner la diarrhée. Avec les tiges, on confectionne des vans (Garoua 187, 582).

38. *Eleusine indica* Gaertn. — (Sargalde). La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres, mais elle a la réputation de provoquer, chez les chevaux, des maux de dents. La tige est utilisée pour la confection de vans (Garoua 170, 495).

39. *Elionurus elegans* Kunth. — (Wodeho = Hudo waloyi). Consommée en herbe et en grains, par les bovins, ovins, caprins, elle n'est pas consommée par les chevaux (Garoua 180).

40. *Elytrophonus spicatus* A. Camus. — (Hudo waloyi [Garoua] = Makorkoro [Maroua] = Butagelho [Maroua]). Localement sans utilisations, la plante n'est pas consommée par le bétail (Garoua 472).

41. *Eragrostis aspera* Nees. — (Hudo diahole = Paguri diahole). « Herbe des pintades. » La plante est consommée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 594).

42. *Eragrostis cambessediana* Steud. — (Saraho walodyi.) Graminée des terres humides. Consommée en herbe et en grains, par les bœufs, moutons, chèvres. Non consommée par les chevaux (Garoua 597).

43. *Eragrostis cilianensis* Lutati. — (Lemno walowol [Garoua] = Sihuko walowol [Maroua] = Tappo walowol [Garoua]). Graminée des zones marécageuses. La paille est utilisée pour faire des liens. Elle sert à la couverture des cases, pour la confection de seccos fins destinés au couchage. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 566).

44. *Eragrostis ciliaris* R. Br. — (Bitye dombi = Wudo kare). La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 64, 504).

45. *Eragrostis namaquensis* Nees. — (Sinko Walowol = Logoho walowol). Graminée des terrains marécageux. La paille est utilisée pour la confection de seccos fins pour le couchage, comme liens, pour la couverture des cases ; la plante n'est consommée par le bétail qu'en cas de pénurie d'autres fourrages (Garoua 473).

46. *Eragrostis pilosa* Beauv. — (Hudo walowol [Garoua] = Gabbel sarayel [Maroua] = Buhirdi dabale [Garoua] = Dombiho walowol). Graminée des terres humides, elle est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 216, 641).

47. *Eragrostis squamata* Steud. — (Hudo bodiel [Garoua] = Djalbatariho [Maroua] = Sammereho [Garoua] = Gawri tcholli [Garoua]). « Herbe des lapins » - « Mil des oiseaux ». La plante est pâturée,

en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 215, 568).

48. *Eragrostis tremula* Hochst. — (Saraho [Garoua] = Sarawal yolde [Maroua]). Graminée des terres siliceuses, consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 198).

49. *Eragrostis turgida* de Wild. — (Sehuko [Garoua] = Hudo walowol [Garoua] = Gawri tcholli). Graminée des terres argileuses ; la plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 157).

50. *Eragrostis* non déterminé — (Sihuko walowol [Maroua] = Tappo walowol [Garoua] = Sarawal walowol). Graminée des terres humides. La paille est utilisée pour la confection de seccos fins pour le couchage, de liens, cordeaux. La plante est consommée, en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 165).

51. *Eragrostis* non déterminé. — (Hudo walowol [Garoua] = Wytio direho walowol [Maroua] = Mubarawal bafere). Graminée des terres silico-argileuses, elle est consommée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 476, 479).

52. *Eriochloa acrotricha* Hack ex Thell. — (Hudo yolde [Garoua] = Hudo tabedye [Garoua] = Gawri tcholli). Graminée des terres légères, humides, la plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 354).

53. *Hackelochloa granularis* O. Ktze. — (Katkade bafedye = Katakde gorde). Graminée pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 67).

54. *Heteropogon contortus* Hoem. et Schult. — (Tielbi bodedyi [Garoua] = Damsali gaduruho [Maroua] = Hettio soyboho [Maroua]). La paille est utilisée pour la couverture des cases. La plante est pâturée, en herbe et en grains par les bovins, ovins, caprins. Elle n'est consommée par les chevaux qu'en cas de pénurie d'autres fourrages (Garoua 63).

55. *Hyparrhenia diplandra* Stapf. — (Sehuko sadoyi = bubelho). La paille est utilisée pour la couverture des cases. La plante est pâturée par les bovidés seulement (Garoua 163).

56. *Hyparrhenia dissoluta* Hubb. — (Djigaldji [Garoua] = Lilahadji [Garoua] = Sobarlaho mayo [Maroua]). Graminée poussant à proximité des cours d'eau. La paille est utilisée pour la couverture des habitations, pour la confection de seccos de clôture. La plante est consommée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 174, 627).

57. *Hyparrhenia rufa* Stapf. — (Wedeho balwa hore = wodeho walowol = Tielbiho [Garoua] = Titidyi sadoyi [Maroua] = Sobarlaho [Maroua]). Graminée des terres argileuses, fraîches. La paille est utilisée pour la couverture des cases, pour la confection de seccos de clôture, de cordeaux. La plante est pâturée, en herbe seulement, par les bovins, ovins, caprins. Les chevaux ne la consomment pas (Garoua 5, 491, 515).

58. *Hyparrhenia subplumosa* Stapf. — (Tielbi [Garoua] = Sukahore [Maroua] = Mubarawal sukahore [Maroua]). La plante est consommée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 610).

59. *Imperata cylindrica* Beauv. — (Soho). Graminée envahissante des terres en cours de dégradation (Tranh des Indochinois). Les rhizomes traçants s'enfoncent à grande profondeur et sont difficiles à extirper. La plante, très siliceuse, n'est pas pâturée par le bétail. La paille est utilisée pour la couverture des cases, pour la confection de seccos fins (Secco soho), de sparterie : corbeilles, couvre-plats (Peketeho, Toleho), de cordeaux, de sacs grossiers pour les récoltes (Garoua 13).

60. *Jardinea congoensis* Franch. — (Hiware = Hudo kassar [Maroua]). Graminée des terrains marécageux, elle a une saveur amère et n'est pas consommée par le bétail. Elle serait toxique pour les sauterelles. La paille est utilisée pour la confection de seccos de clôture, de seccos de couchage, de stores (Kassars), de corbeilles (Garoua 244).

61. *Leersia hexandra* Swartz. — (Label boraki [Garoua] = Dedoyel [Maroua]). Les feuilles, très râpeuses, ne sont pas consommées par le bétail [Garoua 480].

62. *Leptochloa coerulescens* Steud. — (Lamuko mayo [Garoua]). La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 631).

63. *Loudetia phragmitoides* C. E. Hubb. — (Mayi dugudji [Garoua] = Hudo lesso [Garoua]). Graminée aquatique dont les tiges sont utilisées pour la confection de lits indigènes (Taras). La plante n'est pas consommée par le bétail (Garoua 478).

64. *Loudetia simplex* C. E. Hubb. — (Sersi [Garoua] = Euhirdi sadowol [Maroua] = Tielbi bodedyi [Maroua]). La paille est utilisée pour la confection de seccos (clôture et couchage), de balais, de cordeaux, pour la couverture des cases. La plante est pâturée en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 518, 598).

65. *Melinis minutiflora* Beauv. — Graminée d'altitude. Elle existe en peuplements purs sur les plateaux dominant Poli. Plante excellente pour l'engraissement du bétail. Les feuilles velues et visqueuses sécrètent une oléorésine répandant une forte odeur de réglisse. Cette graminée serait d'origine américaine. Elle permet la destruction des graminées rhizomateuses, telles que l'*Imperata*.

66. *Oryza barthii* A. Chev. — Riz sauvage. — (Nanare [Garoua] = Marori belli [Maroua] = Marori ladde [Maroua] = Nanare dabale [Garoua]). Les grains sont consommés en cas de disette alimentaire. La plante est pâturée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres. L'envahissement des rizières cultivées par le Riz sauvage est un signe de l'appauvrissement du sol. Mais cet envahissement constitue un apport important d'humus (Garoua 247).

67. *Oryza sativa* Linn. — Riz cultivé (Marori). C'est la céréale alimentaire la plus importante du globe. Localement, les grains sont quelquefois consommés crus, le plus souvent bouillis ou après réduction en farine. L'eau de cuisson du riz (eau de riz) soigne les maux intestinaux.

68. *Panicum anabaptistum* Steud. — (Logoho [Garoua] = Sehuko [Maroua] = Buhurdi [Maroua]). La paille est utilisée pour la couverture des habitations, elle sert à la confection de seccos (clôture et couchage), de balais. La plante n'est pas consommée par le bétail (Garoua 285).

69. *Panicum humile* Nees. — (Sehisehideho). La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 637).

70. *Panicum longijubatum* Stapf. — (Hudo mayo [Garoua] = Hudo belli [Garoua] = Gawri tcholli [Maroua]). Graminée fréquente aux abords des cours d'eau. La plante est consommée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 161, 186).

71. *Panicum repens* L. — (Hudo bedi = Bandeho). La paille est utilisée pour confectionner des liens, des cordeaux. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 624).

72. *Panicum* non déterminé. — (Tappo bogol = Tappo bafere = hirhillo). La paille est utilisée pour la confection de seccos fins pour le couchage, de cordeaux. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 486).

73. *Panicum* non déterminé. — (Badeho [Garoua] = Pagari yolde [Maroua]). Graminée des terres légères. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 589).

74. *Panicum* non déterminé. — (Wytio dire [Garoua] = Pagari wolowol [Maroua]). Graminée des terres argileuses fraîches, elle est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 609).

75. *Panicum* non déterminé. — (Maroriho walowol [Garoua] = Hudo walowol [Maroua] = Paguri mayo [Maroua]). Graminée des terres marécageuses. La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 290, 517).

76. *Panicum* non déterminé. — (Paguri walowol [Maroua] = Paguri diahole [Garoua] = Hudo patuyi [Garoua] = Buhirdi walowol [Garoua]). La paille sert à la confection de balais. La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 167, 516).

77. *Panicum* non déterminé. — (Saraho djarendi mayo [Garoua]). Graminée des terrains sableux. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 633).

78. *Panicum* non déterminé. — (Sarawal dunde mayo [Garoua]). La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 636).

79. *Paspalidium* (?). — (Kayari). Les graines sont utilisées pour l'alimentation humaine, en cas de disette de graminées vivrières. La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 206, 482).

80. *Paspalum scrobiculatum* Linn. var. *polystachyum* Stapf. — (Kumbo betta [Maroua] = Bettaho [Maroua] = Bungo [Garoua]). Cette graminée n'est utilisée comme fourrage qu'en cas de pénurie d'aliments pour le bétail. Elle est réputée comme donnant aux chevaux des maux de dents (Garoua 158).

81. *Paspalum scrobiculatum.* — (Kumbo betta [Maroua] = Bettaho [Maroua] = Bungo [Garoua]). Cette graminée et la précédente sont considérées localement comme une seule et même espèce (Garoua 616).

82. *Paspalum* non déterminé. — (Vetalde mayo [Garoua] = Bungel bodeyel [Maroua]). En herbe, la plante est consommée par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres. En grains, elle est pâturée par les bœufs seulement (Garoua 634).

83. *Pennisetum pedicellatum* Trin. — (Bulude = Wulude). La paille est utilisée pour la couverture des cases. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 93).

84. *Pennisetum purpureum* Schum. — « Herbe à éléphants ». — (Pandir [Garoua] = Tolore [Garoua] = Soko kore [Garoua] = Tyiseri [Sissongo en Douala]). La paille est utilisée pour la fabrication des « Taras », pour la couverture des habitations. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les bovins, ovins, caprins. Les chevaux la consomment en herbe seulement. Le « sissongo » produit beaucoup d'humus et maintient la fertilité du sol mais il est, par la suite, difficile à éliminer (Garoua 255).

85. *Pennisetum ramosum* Sweilf. — (Wutalde [Maroua] = Wytio dire [Garoua]). La paille est utilisée pour la couverture des cases. La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 514).

86. *Pennisetum thyphoideum.* — Mil chandelle ou Petit mil. Céréale vivrière. Il en existe deux variétés : Muri, variété précoce, d'une croissance de 4 mois ; Yadiri, d'une croissance de 6 mois Les grains sont quelquefois consommés crus, le plus souvent cuits, après réduction en farine. Les grains pilés avec de l'ail et absorbés dans du lait, soignent les rhumatismes.

87. *Pennisetum* non déterminé. — (Wytio wandu walowol [Garoua] = Huluko walowol [Maroua]). Graminée des terrains marécageux. La paille est utilisée pour la couverture des habitations. La plante n'est pâturée, en herbe et en grains qu'en cas de pénurie d'autres fourrages (Garoua 596).

88. *Perotis indica* Beauv. — (Wytio domru = Bitye badi baledyi). La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 501).

89. *Phragmites communis* Trin. — Roseau. — (Golbi = Golbi lesso). Graminée aquatique. Les tiges sont utilisées pour la confection des lits indigènes (taras), des tuyaux de pipe, pour la couverture des cases (coussinets). La plante est consommée, en herbe seulement, par les bovins, ovins, caprins. Elle n'est pas consommée par les chevaux (Garoua 259).

90. *Rhynchelytrum repens* C. E. Hubb. — (Sabereho [Garoua] = Mbayeriho [Maroua] = Lebreho [Garoua] = Lebreho tabedye = Dioldioldu = Tielbi golbol = Hadiardial [N'Gaoundéré]. La plante est consommée, en herbe seulement, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 172, 173, 499).

91. *Rhytachne triaristata* Stapf. — (Hudo marori [Garoua] = Hudo sadoyi [Maroua]. La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 485).

92. *Rottboellia exaltata* Linn. — (Niello). Considérée comme un bon fourrage, cette graminée est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 162, 492).

93. *Saccharum officinarum* Linn. — Canne à sucre. — (Yombe rake = lamarudu). Elle est cultivée dans le Nord Cameroun pour ses tigès sucrées, consommées crues ou cuites dans la bouillie. Par cuisson prolongée dans l'eau, on obtient un sirop utilisé comme boisson.

94. *Saccharum spontaneum* Linn. var. *aegyptiacum* Hack. — (Kahuledji.) Graminée spontanée des terrains humides, des abords de cours d'eau. Les tiges sont utilisées pour la confection de taras, de flèches, de coussinets pour la couverture des cases. La plante est consommée, en herbe seulement, par les bœufs, moutons, chèvres. Elle n'est pas consommée par les chevaux (Garoua 178).

95. *Sacciolepis interrupta* Stapf. — (Burgu pabi). La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 488).

96. *Sacciolepis micrococca* Mez. — (Wytio domru). La plante est consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 608).

97. *Sacciolepis* non déterminé. — (Salteho sebore). La plante est consommée, en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 638).

98. *Schizachyrium exile* Stapf. — (Mubarawal = Hudo bembe). La paille, hachée, est incorporée à l'argile utilisée pour les constructions en « potopoto ». La plante n'est pas consommée par le bétail (Garoua 505).

99. *Schizachyrium semiberbe* Nees. — (Wodeho titidyi [Garoua] = Hudo titidyi yolde [Garoua] = Titidyi bodeyi walowol [Maroua] = Wodeho ranhia hore [Maroua]). La paille est utilisée pour la confection de seccos de clôture, pour la couverture des cases. La plante est consommée, en herbe seulement, par les bovins, ovins, caprins. Elle n'est pas consommée par les chevaux (Garoua 164, 493, 607).

100. *Setaria barbata* Kunth. — (Paguri salodyi = Paguri diahole [Garoua] = Badeho [Maroua] = Wedereho). La plante est pâturée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres. Les graines sont recherchées par les francolins (Garoua 185).

101. *Setaria pallidifusca* Stapf. et Hubb. — (Bitye badi walodyi = Bitye badi danedye = Wanduho walowol). La plante est consommée en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 159, 218, 487, 639).

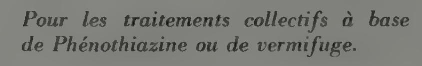
102. *Setaria sphacelata* Stapf. et Hubb. — (Sorbereho mayo). Graminée fréquente aux abords des cours d'eau. La paille est utilisée pour la couverture des habitations, pour la confection de seccos de clôture. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 623).

103. *Setaria verticillata* Beauv. — (Niakabre). Les graines sont munies de crochets et les épis s'accrochent facilement aux vêtements. La plante est consommée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 209, 554).

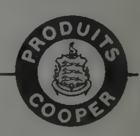
104. *Sporobolus aequiglumis* Stapf. — (Hudo walowol [Garoua] = Hudo bodiel [Garoua] = Gasa debbo [Maroua] = Hore pul debbo [Maroua], « Cheveux de femme Peul »). La plante est pâturée,


PISTOLETS DOSEURS COOPER




Pour les traitements collectifs à base de Phénothiazine ou de vermifuge.

POMPE SPRAYWELL COOPER



Pour les traitements ectoparasitaires du bétail.

PINCE A CASTRER "BURDIZZO"



Importée d'origine d'Italie et tondeuses d'importation Allemande.

LABORATOIRES D'ANTIGENOTHÉRAPIE VÉTÉRINAIRE
45-47, Avenue de Ségur - PARIS-7e - Suf. 03-07

DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

en herbe et en grains par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 506).

105. *Sporobolus festivus* Hochst. — (Bodiel = Manga dangula = Hudo walowol). En herbe seulement, la plante est pâturée par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres, lapins (Garoua 212).

106. *Sporobolus pyramidalis* P. B. — (Lemno). La paille est utilisée pour la confection de seccos fins pour le couchage, de cordeaux, de liens, de balais, pour la couverture des cases d'habitation. La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les bovidés seulement (Garoua 184).

107. *Sorghum arundinaceum* Stapf. — (Gayori). Graminée spontanée dont la décoction de feuilles est utilisée pour teindre en rouge les calebasses, les nattes. En cas de disette, les grains sont utilisés pour l'alimentation humaine. La plante n'est pas consommée par le bétail. A l'état jeune, elle est réputée comme toxique (Garoua 213).

108. *Sorghum aterimum* Stapf. — (Tingeri). Graminée spontanée. Les graines, sous forme de farine, entrent dans l'alimentation humaine en cas de disette de céréales vivrières cultivées. La plante, en herbe et en grains, est pâturée par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 587).

109. *Sorghum caudatum* Stapf. — (Gardawal [Garoua] = Yambe [Garoua] = Gabadelwal [Maroua]). Graminée cultivée comme plante tinctoriale. La décoction des tiges donne un colorant rouge utilisé pour les peaux, les nattes, les calebasses.

110. *Sorghum vulgare* Brot. — Sorgho ou Gros mil. Il existe de nombreuses variétés se répartissant en précoces (*Djigari* en Fulfudé), intermédiaires (*Mbalyeri* en Fulfudé), tardives (Mils de décrue), (*Muskuari* en Fulfuldé). Le mil est utilisé pour l'alimentation humaine, quelquefois cru, le plus souvent cuit, sous forme de farine. Il entre dans la nourriture des chevaux. Les populations païennes (Kirdis) en font une boisson fermentée (bière de mil) dont la consommation est très importante.

111. *Tetrapogon spathaceus* Mack. — (Hude bodiel = Lebre bodiel = Damaliliel bodiel = Damaliliel Kare). La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres, lapins sauvages (Garoua 494).

112. *Thelepogon elegans* Roth. ex Roem. et Schult. — (Katkade = Katkade debbe = Katkade yolde). Graminée des terrains siliceux, consommée en herbe et en grains, par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres. Chez le cheval, la plante a une action vermifuge (Garoua 304, 496).

113. *Tristachya thollonii* Franch. — (Tappo [Garoua] = Tapraneho [Maroua]). La paille est utilisée pour la confection de seccos, de liens, de cordeaux, pour la couverture des cases. La plante n'est pas pâturée par le bétail (Garoua 620).

114. *Urochloa trichopus* Stapf. — (Badeho yolde [Garoua] = Wabareho [Maroua]). La plante est pâturée, en herbe et en grains, par les chevaux, qœufs, moutons, chèvres (Garoua 588).

115. *Vetiveria nigritana* Stapf. — (Sodornde = Sodorko). La paille est utilisée pour la fabrication de seccos de clôture, de vans, de cordeaux, de couvre-calebasses (sparterie), de nattes, de chapeaux, pour la couverture des cases. La racine « donne bon goût » à l'eau de boisson dans laquelle elle est mise à macérer. La racine, écrasée avec du natron, soigne les maux de dents. La plante est consommée, à l'état jeune seulement par les chevaux, bœufs, moutons, chèvres (Garoua 176).

116. *Zea mays* Linn. — Maïs. — (Butali [Garoua] = Masardyi [Maroua]). Céréale de soudure, sa récolte précoce permet la liaison avec la récolte du mil « Djigari ». Il est consommé cuit sous forme de farine, mais, le plus souvent, quand il est récemment récolté, il est consommé après cuisson sous la cendre des épis entiers. Les Kirdis en font une boisson fermentée.

SUMMARY

Gramineae of the Northern Cameroons and their uses.

The writer reviews 116 gramineae of the region called "The Chad Plain" in the Northern part of the Cameroons, between Ngaoundere and Lake Chad. He indicates their names in two dialects of the "Fulfulde" language or "Peule" of the Northern Cameroons, and their various utilization as fodder, as medicinal herbs, as food for man, and as material for the construction of huts, etc.

RESUMEN

Gramineas del Camerún septentrional y su utilización.

El autor pasa revista a 116 gramineas de la región llamada " llanura del Tchad ", en la parte septentrional del Camerún, entre Ngaoundéré y el lago Tchad. Indica sus nombres en los dos dialectos de la lengua " Fulfulde " o peule del Camerún septentrional, y sus diversos empleos, como forrages, plantas medicinales, alimento para el hombre, material de construcción de chozas, etc.

REVUE

Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux

(*Suite*)

par M.-G. CURASSON

SALSOLACÉES — CHÉNOPODIACÉES

Les Salsolacées (Chénopodiacées) constituent en beaucoup de régions chaudes, moins en zones purement tropicales, ce que les colons anglais ont depuis longtemps appelé les « salt bushes », buissons salés, en raison de leur aptitude à prospérer sur les formations que les écologistes dénomment « salt lands, salt deserts, salt steppes » selon leur constitution. Toutes ces régions ont une flore herbacée ou fruticée halophile, constituée par des associations ouvertes d'espèces en général peu nombreuses. Ces formations se rencontrent un peu partout sur le globe, et leur flore varie évidemment avec le climat. En ce qui nous concerne, on en trouve en Afrique du Nord, dans le Sahara, en Afrique méridionale, dans l'Asie orientale et centrale, en Amérique du Sud et du Nord.

Parfois, surtout dans les zones littorales, cette flore est constituée seulement d'herbes formant une sorte de prairie, où dominent des Salicornes annuelles ou vivaces, et des Cypéracées. Plus souvent, dans les zones désertiques et sub-désertiques, les sols salés portent des fruticées qui sont des halophytes maritimes ou continentaux présentant des caractères en rapport avec le milieu — la plupart du temps très concentré — particulièrement la succulence.

La « salure » de ces terres n'est pas due seulement au chlorure de sodium; il en est qui sont surtout carbonatées, et où les sels s'accumulent en profondeur; là, on trouve notamment des *Artemisia*, des *Kochia* (*K. prostrata*) avec des espèces éphémères de printemps.

Dans d'autres régions, les sels, surtout des chlorures et des sulfates, s'amassent en surface dans les dépressions où l'eau est retenue lors des pluies.

Autour des « chotts » et « sebkas » de l'Afrique du Nord, on trouve des fruticées basses, surtout à Armoises, avec des Salsolacées. La même végétation se rencontre autour des lacs plus ou moins salés, mais là, les plantes se classent en ceintures diverses, qui varient à mesure que l'on s'éloigne du centre vers la périphérie, la salure diminuant. On trouve là des associations de thérophytes charnus (*Salicornia herbacea*, *Suæda maritima*, etc.) du littoral méditerranéen et des fruticées basses de Salsolacées et de Composées dont les noms ont une étymologie suggestive : *Anabasis salsa*, *Artemisia salina*, *Halocnemum strobilaceum*, *Nitraria schoberi*, etc. On retrouve de semblables associations dans le nouveau comme dans l'ancien continent et en Australie.

Ces associations, dont les Salsolacées font partie voient souvent une espèce dominer; ou encore, une espèce couvre à elle seule des espaces plus ou moins étendus gagnant sur les terres non salées, mais sablonneuses et pauvres. Si, en effet, la tolérance est parfois considérable à l'égard des terrains alcalins et salés, l'adaptation, d'ailleurs variable avec les espèces, est grande à la sécheresse, à la chaleur, à des compositions diverses du sol, fussent-elles très pauvres.

Cette adaptation est traduite par un système radiculaire en général considérable, l'existence de feuilles entières, épaisses, humides au toucher parce que succulentes, et recouvertes d'un revêtement particulier qui leur donne un aspect velu.

Ce qui rend les Salsolacées intéressantes au point de vue fourrager, c'est qu'elles représentent parfois le seul fourrage de régions plus ou moins étendues et que, malgré leur composition, elles

sont recherchées avidement en saison sèche par le bétail qui ne trouve pas d'autres plantes; par contre, quand la végétation herbacée est abondante, en saison des pluies, les salt bushes sont plutôt délaissés.

Les formes endémiques se reproduisent facilement quand la pâture ne les détruit pas systématiquement, et peuvent coloniser rapidement loin de leur zone naturelle. Cela s'est révélé au cours de la dernière guerre : des graines de *Kochia* apportées accidentellement par les troupes australiennes furent à l'origine de vastes étendues vertes (le « miracle d'El Alamein ») sur la nature desquelles on fut d'abord indécis. Ce sont ces facultés de reproduction et d'extension qu'on a mises à contribution pour peupler bien des terrains salés ou stériles des régions chaudes.

L'expérience est maintenant suffisante pour montrer que leur utilisation reste limitée, et qu'en particulier là où on peut recourir à des Graminées, des Légumineuses, les Salsolacées doivent céder la place. Elles restent les plantes de terres trop défavorisées pour pouvoir en accueillir d'autres. Elles peuvent aussi aider à la régénération des sols érodés, comme on l'a fait en Nouvelles-Galles du Sud avec *Atriplex inflata*, *A. pseudocampanulatum*, *Bassia brachyptera*.

La composition des salt bushes est variable; jamais ils ne constituent un excellent aliment; cela n'empêche qu'ils sont, dans des conditions déterminées de saison et de terrain, un aliment qui ne peut être remplacé et qui permet au bétail de vivre dans des zones où ne pousse rien d'autre.

La composition est dominée par la richesse en sels et en protéine; la teneur en cellulose des feuilles, lesquelles sont le plus souvent seules mangées, est en général relativement faible. Aussi la comparaison peut-elle se faire parfois avec des fourrages de bonne valeur. C'est ainsi que se présentent les éléments constitutifs d'un foin de luzerne et d'un foin d'*Atriplex nummularia* cultivé :

	Foin de luzerne	Foin d'A. nummularia
Eau	10,95	10
Protéine	4,91	4,11
Extrait éthéré	0,86	0,55
Cellulose	6,34	1,81
Hydrates de carbone	11,09	10,71
Cendres	1,80	7,82

Cette teneur en protéine et sels fait que la meilleure utilisation est en mélange avec des Graminées, l'herbe sèche de brousse, qui apporte un peu de matières non azotées. Même seul, un salt bush peut permettre, notamment aux moutons, de traverser une période sévère de sécheresse et aussi de vivre plus ou moins longtemps sans autre alimentation.

Il n'est pas, parmi les Salsolacées, d'espèces à proprement parler toxiques; cependant leur teneur en sels divers peut, à la suite d'une consommation prolongée, causer des accidents. C'est ainsi que dans l'Inde les indigènes connaissent une maladie du chameau qui se rencontre dans les zones à buissons salés et seulement chez les animaux qui consomment de ces plantes toute l'année; c'est une maladie à évolution lente, avec maigreur, anémie, et ayant comme terme ultime la paralysie.

Des espèces intéressantes, comme *Atriplex halimus*, sont altérantes au bout d'un certain temps : on ne peut pas laisser les chameaux plus d'un mois sur un pàturage constitué seulement de cette espèce.

Genre *Atriplex*

Espèces méditerranéennes. Il existe, dans la zone méditerranéenne, en Afrique du Nord, jusque dans les régions semi-désertiques comme celles de Syrie, du Sahara septentrional, des espèces d'intérêt divers, plus ou moins proches de l'arroche des jardins (« bonne dame »).

Atriplex halimus est la plus importante. C'est le « guettaf » des Arabes, qu'on trouve en Afrique du Nord, dans le Nord du Sahara, le Soudan égyptien, sur le littoral méditerranéen. C'est le « pourpier de mer » ou de Provence, cultivé en France, dans le Midi en bordures ou haies vives pour ses feuilles, blanches sur les deux faces. Il prend la forme arbustive (1 à 2 m de haut) dans les terrains pauvres où il fait preuve d'une grande rusticité.

On peut le multiplier par graines, mais beaucoup de graines sont stériles; mieux vaut utiliser les éclats de souches ou les boutures, en saison humide; une branche abandonnée donne facilement un nouveau plant. On peut faire pâturer quand les plants sont bien établis; cela devient un bon pâturage à moutons, malgré son odeur.

A. portucaloides, sous-arbrisseau des terrains salés méditerranéens, a été conseillé en Afrique du Nord.

Doivent être signalés aussi : *A. crassifolia*, *A. laciniata*.

Espèces sud-africaines. Les espèces sont nombreuses, dans les terrains salés : leur teneur en sels peut aller jusqu'à 40 % de la matière sèche, ce qui parfois les condamne; les sels ne sont pas constitués seulement par du chlorure de sodium, mais aussi par des sulfates, des nitrates. La richesse de ces *Atriplex* en protéine, jointe à leur teneur en sels, fait qu'ils peuvent rarement être consommés seuls.

Analyses de divers *Atriplex*

ESPÈCES	Parties analysées	Origine	Eau	Protéine	Extrait éthéré	Cellulose	Extrac. non azoté	Cendres	Ca	P
A. canescens	Feuilles	U. S. A.	—	10,3	2,1	20,8	51,4	15,5	1,73	0,14
A. capensis	Plante entière	Afrique du Sud	71,7	22,9	2,5	11,9	37,5	25,2	1,04	0,23
A. coronata	En fleurs	Arizona	—	14,7	2,0	21,0	41,8	20,4	—	—
A. halimoïdes	Plante entière	Afrique du Sud	65,4	17,6	2,2	17,6	37,5	25,3	1,51	0,16
A. lentiformis	Plante entière	Arizona	—	8,3	2,1	28,8	55,7	5,0	—	—
A. muelleri	Plante en saison sèche	Afrique du Sud	65,5	15,0	2,2	18,7	37,8	26,3	2,04	0,13
A. muelleri	Après pluies	Afrique du Sud	82,3	22,8	3,5	20,4	24,5	28,8	1,87	0,12
A. nummularia	Plante jeune	Queensland	—	21,9	1,0	9,3	41,2	28,8	1,09	0,23
A. polycarpa	En fleurs	Arizona	—	13,9	2	31,7	38,4	14	—	—
A. rhagodioïdes	Feuilles	Australie	—	10	6	13,2	60	—		—
A. semi-baccata	Feuilles	Australie	—	19,9	0,7	23,0	43,0	13,4	1,39	0,14
A. semi-baccata	Plante	Afrique du Sud	67,4	16,6	1,6	18,7	40,1	23,6	1,81	0,14
A. vesicaria	En saison sèche	Australie	—	11,4	2,0	14,2	46,1	—	0,80	0,10

A. capensis (= *halimus* ?) est la meilleure espèce ; elle forme de notables étendues en certains points du Karoo. Par contre, *A. albicans* est beaucoup moins répandue, ainsi que *A. halimoïdes*. A côté de ces espèces, on trouve *A. nummularia*, *A. muelleri*, espèces australiennes ; cette dernière espèce a largement essaimé et fournit beaucoup de graines qu'aime le mouton. D'Australie est venu aussi *A. semi-baccata*.

Espèces australiennes. Ces espèces sont intéressantes par leur diversité et le fait qu'elles ont été introduites en d'autres régions du monde.

Dans les terrains salés (Victoria) on considère comme bonnes espèces *A. muelleri*, *A. semi-baccata*, et comme très bonnes *A. angulata*, *A. campanulata*, *A. nummularia*, *A. rhagodioïdes*, *A. vesicaria*. Dans l'Australie de l'Ouest, les feuilles d'*A. hymenotheca*, *A. rhagodioïdes*, *A. semi-baccata* sont aussi un bon aliment, et aussi celles d'*A. leptocarpa*. On signale aussi *A. inflata*, *A. pseudocampanulatum*.

A. nummularia est un arbrisseau qui peut atteindre 3 à 4 m, avec un feuillage abondant et charnu. Il a été introduit en Afrique du Sud. L'essai fait au Soudan en zone sahélienne n'est pas concluant, les jeunes plantes ayant été détruites par les moutons. On sème en pépinière et met en place à la saison des pluies, à 4 m dans tous les sens. On peut aussi utiliser les boutures en saison des pluies. La plante se consomme en vert ou en foin.

A. semi-baccata est le « creeping salt bush » d'Australie, ainsi nommé en raison de sa forme rampante. Il a été acclimaté avec succès dans les régions sèches du Karoo, et en Californie. Il est plus exigeant, cependant, qu'*A. nummularia* quant à l'humidité. On lui a attribué divers accidents qui paraissaient relever de la photosensibilisation.

Espèces sud-américaines. Outre les espèces introduites : *A. nummularia*, *A. semi-baccata* (surtout au Brésil), plusieurs espèces locales sont de bonne valeur : *A. atacamensis*, *A. coquimbana*, *A. deserticola*, *A. repanda*.

Espèces nord-américaines. Dans les zones semi-désertiques d'Amérique du Nord, divers *Atriplex* tiennent une place plus ou moins importante, surtout dans les terrains salés.

A. canescens est un buisson, qui peut atteindre 3 m et est très répandu dans les zones sèches et légèrement salées ou alcalines, surtout dans le Texas, la Californie. Il s'étend parfois sur de grandes surfaces. Il y est considéré comme le meilleur fourrage de ces zones arides, en raison de son abondance, du fait qu'il est toujours vert, facilement accessible et offrant un gros volume de fourrage et une bonne valeur nutritive. Il est très résistant à la sécheresse grâce à l'importance de ses racines. Le bétail s'attaque volontiers aux feuilles, fleurs et fruits. La consommation exagérée peut causer des accidents : météorisation, diarrhée. On a conseillé sa multiplication.

A. confertifolia existe aussi dans les zones salées et arides. Il a été cultivé en Californie. Il est très apprécié du bétail.

D'autres espèces sont plus ou moins répandues : *A. coronata*, *A. lentiformis*, *A. linearis*, *A. polycarpa*, *A. elegans*.

Espèces asiatiques. Rappelons la présence d'*A. halimus* dans les déserts du Proche-Orient. *A. stocksii* est une bonne espèce pour le chameau, dans l'Inde. Dans les déserts de l'Asie centrale, existent *A. cana*, *A. pedunculata*, *A. tatarica*, *A. verrucifera*.

Genre *Chenolea*

En Australie, dans l'Etat de Victoria, *Chenolea tricornis* est une forme buissonneuse considérée comme un très bon fourrage.

Genre *Chenopodium*

Les espèces de ce genre, nombreuses en régions empérées, le sont aussi dans les régions sub-tropicales, surtout sur les terrains salés ou alcalins.

En Australie, certaines prennent la forme arbustive, d'autres la forme herbacée. Les meilleures, en Australie de l'Ouest, sont *Chenopodium auricomum*, *C. nitrariaceum*, *C. album*. En Nouvelles-Galles du Sud, *C. triangulare* est une bonne espèce.

En Afrique, *C. atriplicimum*, *C. carinatum* sont mangées par le mouton et le chameau. Toutes deux pourraient causer des accidents qu'on a attribué à la photosensibilisation, mais qui peuvent tenir aussi à l'hypocalcémie.

En Amérique du Sud, *C. quinoa* est cultivée. Avec la graine, on fait une sorte de pain qui est donné aux volailles et au bétail. Une autre espèce, *C. hircinum*, est mangée, mais est surtout considérée comme une mauvaise herbe, notamment dans les luzernières.

Dans les sub-déserts d'Asie orientale et centrale, plusieurs espèces sont utiles : *C. album* et *C. urbicum* notamment. On a cultivé ces deux espèces en Asie orientale, en régions désertiques, pour les ensiler.

Au Pérou, *C. quinoa* et *C. pallidiculæ* sont largement utilisés pour leurs graines. Celles-ci sont comparables au blé en ce qui concerne les acides aminés essentiels (sauf pour la teneur en phénylalanine, qui

Analyses de *Chenopodium*

ESPÈCES	Origine	Protéine	Extrait éthéré	Cellulose	Extrac. non azoté	Cendres	Ca	P
C. triangulare	Australie	14,5	—	—	—	23	1,39	0,27
C. urbicum ...	Désert U.R.S.S.	20,3	2,0	21,4	41,1	15,2	—	—
C. spp........	Queensland	15,8	1,0	27,2	37,0	19,0	2,53	0,10

y est plus faible). Les chiffres pour les deux espèces, avec 12 % d'eau, sont :

	C. quinoa	*C. pallidiculæ*
Protéine................	11,0	14,1
Extrait éthéré..........	5,3	4,1
Cellulose	4,9	10,7
Cendres	3,0	4,6
Calcium	1,31	1,25
Phosphore	4,24	4,61
Vitamine B1	0,52	0,78
Riboflavine.............	0,31	0.55
Acide nicotinique	1,60	1,34

Genre *Cornacula*

Cornacula monacantha est une espèce saharienne, très répandue et formant souvent des associations importantes ; c'est une des plantes préférées du chameau.

Genre *Enchylæna*

Les *Enchylæna* constituent, avec les *Rhagodia*, les « berry salt bushes » d'Australie. *E. tomentosa* est un buisson souvent utilisé comme haie ; diverses formes existent, qui sont peut-être des espèces différentes. La forme utilisée comme haie est considérée comme un excellent fourrage dans les plaines à « salt bushes ».

Genre *Exomis*

Dans le Karoo d'Afrique du Sud, *Exomis axyrioïdes* est un buisson commun dans les terres très salées ; il est très recherché.

Genre *Halocnemum*

Halocnemum strobilaceum est une plante des terrains salés de l'Afrique nord-orientale, de l'Asie orientale et centrale, où elle est recherchée des animaux. Elle est le plus souvent en association avec des *Atriplex*, avec *Haloxylon articulatum*. Sa composition est la suivante :

Protéine brute	15,9
Extrait éthéré.............	4,0
Cellulose brute............	13,9
Extractif non azoté..........	35,9
Cendres	30,9

Genre *Haloxylon*

Les *Haloxylon* sont aussi des plantes, arbustes en général, des terrains salés.

Dans l'Inde, notamment dans le Baluchistan, *H. ammodendron* (= *persicum*) fournit aux chameliers, dans les zones sablonneuses, le feuillage pour les animaux, le bois pour leur propriétaire.

On retrouve *H. ammodendron* dans les zones désertiques sablonneuses de l'Irak, de l'Arabie, avec *H. articulatum* dans les régions caillouteuses.

Genre *Kochia*

De nombreuses espèces de ce genre constituent, dans les régions sub-tropicales, des « buissons salés » de valeur fourragère diverse.

En Australie, ce sont en général des buissons assez bas, souvent associés aux *Atriplex*. On les dénomme « blue bushes » en raison de leur aspect.

Les principales espèces sont *K. aphylla*, *K. brevifolia*, *K. planifolia*, *K. pyramidata*, *K. sedifolia*. Cette dernière est particulièrement résistante à la sécheresse. Il faut aussi mentionner *K. georgei*, *K. triptera*, *K. coronata*, *K. tomentosa* var. *tenuifolia*.

Ces espèces sont caractérisées par une bonne teneur en protéine et une assez forte teneur minérale. L'ordre de « palatabilité » est le suivant : *K. planifolia*, *K. aphylla*, *K. sedifolia*, *K. pyramidata*. Cette dernière espèce colonise abondamment là où le surpeuplement du pâturage fait disparaître les autres espèces ; aussi les troupeaux s'y pressent-ils ; des moutons peuvent succomber après s'en être nourris goulûment.

La valeur fourragère de *K. brevifolia*, sa résistance au pâturage et son mode naturel de propagation par graines ont fait qu'il a été utilisé, avec *Atriplex semi-baccata*, pour stabiliser des pâturages naturels ; on a observé qu'on gêne ainsi la multiplication des Graminées, alors que les Légumineuses prospèrent.

Nous avons reproduit *K. sedifolia* de graines importées, au Soudan, en zone sahélienne. Le repiquage des plants obtenus en pépinière a fourni des plantes prospères. L'essai n'a pas été poursuivi.

Dans la région méditerranéenne, *K. prostrata*, *K. hirsuta* sont diversement répandus, *K. prostrata* s'étendant dans les déserts et semi-déserts asiatiques, en association diverse avec des *Artemisia*. On peut le cultiver en terrains sablonneux et salés.

Dans l'Inde, *K. indica* est une espèce que mange le chameau.

K. villosa a été essayée sans succès en Afrique du Nord.

K. scoparia est une espèce nord-américaine volontiers mangée, comme *K. vestita*.

Genre *Salsola*

Les espèces de ce genre sont également des espèces des terrains salés. On les trouve dans la zone méditerranéenne, en Afrique du Nord, dans les déserts africains et asiatiques, en Afrique du Sud.

En Afrique du Sud, certains de ces buissons ont des feuilles qui renferment jusqu'à 40-50 % de sel, ce qui condamne leur utilisation, malgré leur succulence. On a, par contre, tenté la culture de certaines espèces intéressantes ; elles sont souvent riches en protéine, mais renferment aussi des nitrates. La plupart des espèces sont surtout intéressantes quand elles sont jeunes.

Analyses de quelques « *Kochia* »

ESPÈCES	Origine	Protéine	Extrait éthéré	Cellulose	Extrac. non azoté	Cendres	Ca	P
K. brevifolia ..	Australie	24,8	2,5	11,1	35,5	—	—	—
K. prostrata ...	Asie centrale	9,8	3	35,3	39,2	—	—	—
K. pyramidata	Australie	22	2,1	10,3	34,8	—	0,81	0,08
K. scoparia (graines)	Texas	18,1	33,2	37,9	7,3	3,5	—	—
K. sedifolia	Australie	17,2	2,6	22,0	41,5	—	0,66	0,09
K. vestita	U S A	6,9	2,5	21,4	47,6	21,5	1,69	0,06

Les principales sont : *S. aphylla*, *S. canescens*, *S. nigrescens*, *S. tuberculata*, *S. zeyheri*. Cette dernière est très répandue ; sa présence coïncide avec l'absence de la maladie de carence dite « lamsiekte », les sols où elle pousse n'étant pas déficients en phosphore. On trouve aussi *S. glabrescens* avec deux formes, l'une haute, l'autre courte, cette dernière préférée.

S. kali est une espèce méditerranéenne, asiatique et sud-américaine. On la trouve dans la zone méditerranéenne, dans l'Inde, dans les déserts d'Asie centrale. Elle est partout appréciée des moutons et des chèvres. Dans le Sahara, on trouve *S. microphylla*, *S. tetragona*. Dans les déserts de Syrie, *S. tetrandra* (= *S. tetragona* ?).

De nombreuses espèces sont rencontrées dans les déserts asiatiques, la plupart étant des formes buissonneuses, en association avec des *Artemisia*, et diverses Graminées ; ces associations conviennent surtout aux moutons, moins aux chameaux. On rencontre aussi des associations de *Salsola* et d'*Atriplex*. L'association *Artemisia-Salsola* contient plus de substances nutritives que les Graminées et parfois même que des légumineuses. Elle a contre elle sa contenance en substances amères, en sel, son odeur.

Les principales espèces sont : *S. arbuscula*, *S. brachiata*, *S. carinata*, *S. clavifolia*, *S. crassa*, *S. gem-*

Genre *Plinthus*

De forts arbustes de ce genre (lequel est plus ou moins proche du genre *Salsola*) constituent un excellent aliment qui est pâturé à fond. Ils ont tendance à céder devant le pâturage. Leur présence est un bon élément d'appréciation du sol.

Les deux espèces signalées sont *Plinthus karooicus* et *P. cryptocarpus*, toutes deux rattachées parfois aux Aizoacées.

Genre *Rhagodia*

Ce genre, australien, comprend plusieurs espèces fourragères. Les meilleures sont *R. parabolica* et *R. spinescens*. Les autres sont : *R. nutans*, *R. crassifolia*, *R. gaudichaudiana*, *R. hastata*.

Genre *Salicornia*

Dans les terrains salés de la zone méditerranéenne, les Salicornes sont parfois recherchées des moutons et des chèvres. A signaler : *Salicornia herbacea*, *S. macrostachya*, *S. fruticosa*. Cette dernière a une grande zone d'extension : on la trouve sur le littoral méditerranéen, dans l'Asie mineure, en Afrique nord-orientale, en Afrique du Sud, où elle est pâturée à fond.

S. fœtida est une espèce de l'Inde, *S. arabica* du Proche-Orient. Plusieurs espèces sont mangées au Chili.

mascens, *S. glabrescens*, *S. kali*, *S. rigida*, *S. subaphylla*, *S. turcomania*, *S. verrucosa*. On a tenté la culture de plusieurs de ces espèces, dont *S. arbuscula* et *S. rigida*.

Analyses de diverses « *Salsola* »

ESPÈCES	Origine	Protéine	Extrait é théré	Cellulose	Extrac. non azoté	Cendres	Ca	P
S. aphylla	Afr. du Sud	20	2	14,9	34,5	28,6	1,55	0,16
S. arbuscula...	U R S S	8,5	3	30,3	43,5	14,7	—	—
S. glabrescens	Afr. du Sud	17,9	1,9	15,6	48,7	15,3	...	0,15
S. kali	Queensland	15,6	1,1	17,1	34,1	32,1	3,74	0,13
S. rigida	U.R.S.S.	10,1	1,6	28,5	45,7	14,1	—	—
S. verrucosa ..	—	9,5	2,4	20,7	30,6	36,9	—	—

Genre *Suæda*

Diverses espèces de ce genre existent en Afrique du Sud, en Afrique orientale, en Afrique du Nord, en Asie mineure.

S. fruticosa existe en Afrique du Sud, en Somalie, où l'utilisent moutons et chameaux, au Soudan égyptien, en Tripolitaine.

Dans la zone méditerranéenne, en Asie, on trouve *S. maritima*, *S. microphylla*. *S. monoïca* existe dans l'Inde (Baluchistan), dans le désert syrien.

SALVADORACÉES

Salvadora persica est un arbuste africain et asiatique qu'on rencontre dans la zone sahélienne, au Soudan égyptien, dans certaines régions de l'Inde (Sind). Les feuilles et les fruits sont mangés par les ruminants (comme ceux de *S. oleoïdes*).

S. persica a, en Afrique occidentale, la réputation d'être galactogène ; sa consommation donne au lait une odeur et une saveur spéciales. Dans l'Inde, le chameau qui mange *S. oleoïdes* pourrait être atteint de diarrhée.

Les feuilles de *S. persica* contiennent :

Protéine brute...........	13,8
Extrait éthéré.............	1,5
Cellulose brute...........	7,9
Extractif non azoté.........	53,7
Cendres	23,1
Calcium	8,3
Phosphore................	0,14

SALVINIACÉE

Genre *Azolla*

Les plantes aquatiques de ce genre, notamment *Azolla pinnata*, utilisées en Indochine comme fourrage et engrais vert, sont un aliment aqueux qu'on distribue aux porcs et aux canards. La teneur en eau atteint 93 % pour 4,2 % d'azote.

SANTALACÉES

Genre *Oxyris*

Oxyris abyssinica forme des peuplements importants en Erythrée. Cet arbuste est apprécié du chameau. Sa teneur en tanin fait qu'il colore urine et fèces en rouge.

Genre *Thesium*

Dans certaines zones arides d'Afrique du Sud (Karoo), *Thesium hystrix* est un buisson pratiquement sans feuilles, que mange volontiers le bétail. En Algérie, *Thesium humile* a causé des symptômes d'empoisonnement qui seraient dus à un alcaloïde.

SAPINDACÉES

Genre *Atalaya*

Un arbre répandu en diverses régions d'Australie est *Atalaya hemiglauca*. Dans la plupart de ces régions, il est considéré comme un excellent fourrage. Dans d'autres, il est accusé de causer des accidents divers, notamment nerveux. Cela est peut-être dû à sa teneur en saponine. Les feuilles vertes contiennent :

Protéine brute............	10,2
Extrait éthéré.............	1,9
Cellulose brute...........	25,7
Extractif non azoté........	52,6
Cendres	8,9
Calcium	2,62
Phosphore................	0,07

Genre *Blighia*

Parmi les arbres africains de ce genre, il en est dont les feuilles pourraient être comestibles, ainsi que les fruits. D'autres ont la réputation d'être dangereuses.

Genre *Dodonea*

Des espèces buissonneuses d'Australie ont une valeur fourragère faible : *Dodonea bursariifolia*,

D. viscosa. Elles ont parfois été accusées d'être dangereuses.

En Afrique du Sud, dans la province du Cap, *D. thunbergiana* est modérément apprécié.

Les feuilles de *D. viscosa* contiennent :

Protéine brute	12
Extrait éthéré	1,8
Cellulose brute	15,5
Extractif non azoté	64,7
Cendres	6

Genre *Heterodendron*

Très répandu en Australie, *Heterodendron oleifolium* est parfois associé aux *Acacia*. Il est couramment distribué aux animaux. Cependant, sa teneur en acide cyanhydrique peut le rendre dangereux ; les recherches faites expliquent que le danger est minime, sauf quand les pousses sont jeunes, probablement parce que, habituellement, la teneur en enzyme est faible. *H. diversifolium* est une espèce voisine.

Les feuilles d'*H. oleifolium* contiennent :

Protéine brute	10,8
Extrait éthéré	3,5
Cellulose brute	19,5
Extractif non azoté	60,1
Cendres	6,1
Calcium	1,06
Phosphore	0,11

SAPOTACÉES

Genre *Arganea*

Localisé au Sud marocain, *Arganea sideroxylon* est un arbre dont les feuilles et les fruits sont mangés surtout par la chèvre et le chameau. On conserve aussi les fruits pour les donner aux vaches en hiver. Le tourteau qui provient de l'extraction de l'huile des graines est également distribué. Il renferme une saponine.

Genre *Bassia*

En Australie (Victoria) les espèces de ce genre sont en général de petits buissons bas, surtout mangés quand ils sont jeunes, parce que plus tard leurs épines sont trop agressives. Leur extension peut devenir gênante (*B. birchii*). On rencontre : *B. anisacanthoïdes*, *B. echinopsila*, *B. lanicuspis*, *B. paradoxa*, *B. uniflora*, *B. convexula*, toutes espèces mangées, ainsi que *B. brachyptera*.

Dans l'Inde, *B. latifolia* est mangée ainsi que *B. longifolia* ; *B. sedoïdes* est une espèce des sub-déserts asiatiques. Sa composition est la suivante :

Protéine brute	8,3
Extrait éthéré	3,8
Cellulose brute	33,8
Extractif non azoté	34,2
Cendres	19,9

Genre *Sideroxylon*

Deux arbres d'Australie ont un intérêt fourrager : *Sideroxylon pohlmannianum*, considéré comme excellent fourrage de saison, dont on distribue les feuilles, que le bétail mange aussi sur place ou quand elles sont tombées à terre, et *S. novo-zelandicum*.

Genre *Ventilago*

Ventilago viminalis est un arbre répandu au Queensland, où on le considère comme un des meilleurs arbres fourragers.

La composition des feuilles est la suivante :

Protéine brute	14,6
Cellulose brute	2,1
Extractif non azoté	61,3
Cendres	15,5
Calcium	1,38
Phosphore	0,10

Genre *Vitellaria*

Vitellaria mammosa, la grande sapote jaune, des Indes orientales, qui est comestible, a des graines renfermant de l'acide cyanhydrique qui tueraient les poules auxquelles on les distribue.

Genre *Wrightia*

Wrightia saligna est un petit arbre du Queensland considéré comme une excellente espèce fourragère, fournissant un appoint intéressant en saison sèche.

W. tinctoria, de l'Inde, est également mangé.

Les jeunes pousses feuillues de *W. saligna* contiennent :

Protéine brute	17,1
Extrait éthéré	5,9
Cellulose brute	22,2
Extractif non azoté	45
Cendres	9,8
Calcium	1,25
Phosphore	0,14

SCROFULARIACÉES

Genre *Aptosimum*

Plantes buissonneuses d'Afrique du Sud, trois espèces sont volontiers broutées : *Aptosimum depressum*, *A. incisum*, *A. marlothii*. Leurs petites feuilles sont accessibles aux moutons en raison de leur forme basse.

Genre *Hebe*

Ce genre est largement représenté en Nouvelle-Zélande. Si diverses espèces (*H. buxifolia*, *H. traversii*) sont signalées comme accidentellement mangées, seule *H. salicifolia* l'est régulièrement. Ce buisson assez haut a un feuillage abondant et assez fin.

Genre *Peliostomum*

Des buissons d'Afrique du Sud (Karoo) *Peliostomum leucorrhizym*, *P. origanoïdes*, offrent leurs feuilles fines, qui sont considérées comme excellentes. Ils sont en général complètement broutés.

Genre *Scoparia*

Scoparia dulcis, espèce répandue en Afrique Occidentale, est distribuée dans certaines régions (Niger) comme galactagogue. C'est un bon fourrage, parfois cultivé en Amérique du Sud. On le retrouve à la Jamaïque.

S. procumbens est une espèce américaine.

Genre *Selago*

Se présentant en général comme de petits buissons, les *Selago* d'Afrique du Sud ont une valeur fourragère diverse. *S. geniculata* à petites feuilles est moins recherché que *S. albida* et *S. speciosa*, qui sont avidement broutées. D'autres espèces sont trop amères pour être mangées. On rencontre plusieurs espèces en Ethiopie. Les feuilles de *S. speciosa* renferment :

Protéine brute	7,9
Extrait éthéré	4,3
Cellulose brute	17,6
Extractif non azoté.........	62,8
Cendres	6,2
Calcium	0,84
Phosphore................	0,09

Genre *Sutera*

Ce genre comprend aussi des formes buissonneuses sud africaines : *Sutera albiflora*, *S. artropurpurea*, *S. crassicaulis*. La première est considérée comme un des buissons les plus résistants à la sécheresse des régions arides du Karoo. Les feuilles à poils glandulaires sont recherchées. Le mouton pourrait subsister en les mangeant seules pendant assez longtemps. *S. crassicaulis* est également recherchée.

Les pousses et feuilles de *S. albiflora* ont la composition suivante :

Protéine brute	5,3
Extrait éthéré.............	1,2
Cellulose brute	40,9
Extractif non azoté.........	47,3

Genre *Walafrida*

Walafrida geniculata, petit buisson d'Afrique du Sud, à petites feuilles, assez répandu et recherché dans le Karoo, a la composition suivante :

Protéine brute	12,4
Extrait éthéré.............	2,6
Cellulose brute	21,6
Extractif non azoté.........	56,1
Cendres..................	7,6
Calcium	0,99
Phosphore................	0,14

SIMARUBACÉES

Genre *Balanites*

Balanites ægyptiaca est un arbre très répandu en zone sahélienne, au Soudan égyptien, dans les zones relativement irriguées. Les chameaux et parfois le bétail, mangent ses feuilles et ses fruits. Ces derniers pourraient être purgatifs. Les feuilles renferment :

Protéine brute	11,6
Extrait éthéré.............	4,2
Cellulose brute	13,6
Extractif non azoté.........	57,9
Cendres..................	12,7

Genre *Simarubacea*

Simarubacea spp. considéré comme très résistant à la sécheresse en Afrique Orientale, est dit excellent pour les chameaux du pays, alors qu'il serait dangereux pour les chameaux importés.

SOLANACÉES

Genre *Cestrum*

Ce genre, surtout représenté en Amérique, renferme de nombreuses espèces dont certaines sont mangées par le bétail et se révèlent toxiques. La plus connue est *Cestrum parqui*, qui pousse abondamment dans certaines prairies du Chili et qu'on trouve aussi dans la région méditerranéenne (Italie).

Les symptômes, chez le mouton, ressemblent à ceux de l'empoisonnement par la belladone, et les extraits de plante agissent comme l'atropine.

Sont également dangereuses : *C. lievigatum*, en Afrique du Sud, et *C. nocturnum* qui, introduit en Australie comme plante ornementale, est parfois mangée par le bétail.

Genre *Lycium*

De nombreuses espèces buissonneuses de ce genre ont, en Afrique du Sud, une valeur fourragère diverse : *Lycium afrum*, *L. arenicolum*, *L. salinicolum*, *L. hystrix*, *L. horridum*. Certaines ont des feuilles succulentes (*L. arenicolum*), d'autres non (*L. oxycladum*). Les premières sont mangées avidement, les autres moins recherchées (*L. kraussii*, *L. oxycladum*, *L. tenue*).

Dans le Sahara, *L. arabicum* (= *L. intricatum*) a des feuilles aimées du chameau. *L. afrum* se rencontre parfois dans la zone méditerranéenne.

En Asie Orientale, dans l'Inde, plusieurs espèces sont de faible importance.

Les feuilles de *Lycium* spp., d'Afrique du Sud, contiennent :

Protéine brute	27,2
Extrait éthéré.............	2,7
Cellulose brute	14,6
Extractif non azoté.........	41,6
Cendres..................	14
Calcium	2,62
Phosphore................	0,55

Genre *Solanum*

Plusieurs espèces buissonneuses d'Australie ont un rôle fourrager : *S. lasiophyllum*, *S. ellipticum*, *S. aviculare*. Cette dernière espèce est un buisson ou petit arbre à feuilles coriaces que mange le bétail. *S. salicina*, plus développé, est également mangé, *S. aviculare* est parfois accusé de causer des accidents, ainsi que *S. sodomœum*.

En Amérique du Sud, plusieurs espèces sont à retenir : *S. auriculatum* (Brésil, Uruguay) dont les feuilles sont riches en protéine, *S. bullatum* (Brésil), de bonne valeur nutritive, *S. cernuum* (Brésil), *S. commersonii* (Uruguay), *S. verbascifolium* (Argentine). D'autres espèces sont suspectes : *S. glaucum*, *S. elœagnifolium*, *S. capsicastrum*, etc. *S. glaucum* est en général délaissé, mais les fruits, mêlés à la ration, peuvent causer des accidents de gastro-entérite hémorragique.

S. triquetrum, du Texas, est mangé.

S. ellipticum (feuilles) a la composition suivante :

Protéine brute	15,2
Extrait éthéré.............	5,2
Cellulose brute	23,5
Extractif non azoté.........	43,5
Cendres..................	3,4

Genre *Whitania*

Whitania frutescens est une espèce nord-africaine parfois abondante dans le Sud Algérien et le Sud Marocain. Les feuilles de cet arbuste sont consommées volontiers par les bovins et les moutons ; résistante, la plante mériterait peut-être d'être propagée.

W. somnifera est une espèce assez répandue en Asie, en Afrique. Elle est signalée comme toxique en Afrique du Sud (photosensibilisation?).

STERCULARIACÉES

Genres *Brachychiton* et *Sterculia* (*Cola ?*)

Il y a parfois confusion entre des espèces de ces deux genres, qui comprennent des arbres fourragers intéressants.

Brachichyton populneum (= *Sterculia diversifolia*?) est répandu en diverses régions d'Australie, dans des conditions assez variées, comme arbre fourrager ou ornemental. Il se reproduit facilement par graines. Celles-ci pourraient être dangereuses.

B. caudatum, *B. rupestre* sont également d'excellents arbres fourragers.

B. populneum a été introduit en Ouganda, sans succès.

Sterculia diversifolia est le nom sous lequel *B. populneum* est connu en Afrique du Sud. Les graines de *S. murex*, au Transvaal, sont mangées par les porcs. *S. cinerea*, au Soudan égyptien, dans la savane à acacias, fournit ses feuilles. De même, en Nigéria, *S. setigera*, assez intéressant pour qu'on en ait tenté la multiplication.

Sterculia rupestris, l'arbre à bouteille du Queensland, a la composition suivante :

Protéine brute	18,1
Cellulose brute	29,7
Extractif non azoté.........	38,3
Cendres..................	10,6

La « moelle » de l'arbre à bouteille renferme :

Protéine brute	2,0
Extrait éthéré.............	0,7
Cellulose brute	24,8
Extractif non azoté.........	60,6
Cendres..................	12,0
Calcium	2,14
Phosphore................	0,06

La composition de *Brachichyton populneum* est :

Protéine brute	16,1
Extrait éthéré	2,6
Cellulose brute	22,6
Extractif non azoté	51,0
Cendres	7,7

Pour certains auteurs, le genre *Cola* se rattache au genre *Sterculia*, en sorte que les divers *Cola* d'Afrique Occidentale sont des *Sterculia*. Le fruit des *Cola* n'est donné aux animaux que pour une sorte de « doping » (chevaux).

Genre *Dombeya*

Dombeya rotundifolia est un arbre de certaines régions du Transvaal dont les feuilles sont mangées. *D. senegalensis* (= *multiflora*) est une espèce d'Afrique Occidentale, ainsi que *D. schimperiana*.

Genre *Guazuma*

Le bétail mange les feuilles de *Guazuma ulmifolia* de la savane vénézuélienne.

Genre *Hermannia*

Buissons ou arbustes, plusieurs espèces sud-africaines sont intéressantes. Dans les régions de collines, on rencontre *Hermannia multiflora* et *H. linearifolia* ; dans les régions sèches du Karoo, *H. spinosa*, mangée malgré ses épines. D'autres espèces, d'étendue plus limitée, sont aussi mangées : *H. verticillata*, *H. candicans*, *H. linearis*, *H. trifurcata* ; *H. paucifolia* est purgative.

La composition d'*H. linearifolia* est la suivante :

Protéine brute	13,8
Extrait éthéré	8,2
Cellulose brute	24,2
Extractif non azoté	41,4
Cendres	12,6
Calcium	1,39
Phosphore	0,16

TAMARICACÉES

Genre *Myriceria*

Arbuste d'Asie Centrale, *Myriceria alopecurioïdes* est mangé par le chameau.

Genre *Tamarix*

Dans les déserts et sub-déserts d'Afrique et d'Asie, il existe de nombreuses espèces du genre qui se rencontrent surtout en terrains argileux et salés. Le chameau seul s'y intéresse, selon qu'ils sont plus ou moins riches en tanin et en sel.

TÉRÉBINTHACÉES

Genre *Ailanthus*

Ailanthus excelsa est un arbre parfois ornemental de l'Inde dont le feuillage est mangé.

Genre *Pistacia*

Dans les « maquis » de certaines zones péri-méditerranéennes, des espèces de ce genre (lentisques) sont mangées par les chèvres. *Pistacia atlantica*, le « betoum » des Arabes, pourrait, dans certaines zones du Maroc, constituer une ressource fourragère intéressante. Dans certaines régions de l'Inde (Baluchistan), *P. khinjuk* est surtout mangé par le chameau. *P. integerrima* et *P. mutica* sont aussi des espèces de l'Inde mangées par les petits ruminants et le chameau.

THYMÉLÉACÉES

Genre *Daphne*

On connaît le danger de diverses espèces de ce genre introduites d'Asie en Europe. *Daphne oleoïdes* qui pousse dans l'Inde et que le chameau mange volontiers, cause une gastro-entérite souvent mortelle.

Genre *Lasiosiphon*

Des arbustes de ce genre, africains, sont vénéneux, mais rarement mangés. Cependant, on a observé des accidents mortels chez divers animaux avec des *Lasiosiphon* d'Afrique du Sud, et on peut tuer le bœuf avec trois livres de *L. kraussianus*.

Genre *Pimelea*

Pimelea microcephala est un buisson d'Australie (régions sèches) auquel s'attaque volontiers le bétail.

Parmi les nombreuses autres espèces du genre, *P. prostrata*, petit buisson très répandu, a des feuilles qui sont irritantes et auraient causé des accidents, chez les chevaux notamment. Cependant, des chevaux qui pâturent pendant des années sur un paddock où est répandu la plante ne sont pas incommodés : ou bien ils délaissent la plante, ou bien ils s'y accoutument.

Genre *Thymelea*

Thymelea hirsuta, *T. microphylla*, en certaines régions de Tripolitaine, sont mangés par le mouton et le chameau.

TILIACÉES

Genre *Entelea*

Entelea arborescens est un petit arbre d'Australie, des régions chaudes, dont la multiplication a été conseillée. Ses feuilles, larges, sont avidement mangées par les bovins et les chevaux, à tel point que là où il est accessible il devient très rare.

Genre *Grewia*

Arbres ou arbustes, les espèces intéressantes de ce genre sont nombreuses.

En Afrique du Sud, *Grewia cana* et *G. flava* sont broutés, et le bétail mange aussi leurs feuilles tombées à terre en hiver. De même *G. hispida*, *G. occidentalis*.

Dans l'Inde, *G. pilosa*, *G. populifolia*, *G. tiliæfolia*, selon les régions, sont de bonnes espèces, ainsi que *G. oppositifolia*.

En Afrique Orientale, on trouve *G. platyclada*, *G. similis*, *G. bicolor*. En Afrique Occidentale, *G. bicolor*, *G. flavescens*, *G. mollis*, *G. villosa*. Dans le Sahara, le Sahel : *G. betulifolia*, *G. populifolia*, *G. tenax*. Les baies sucrées de cette dernière espèce, outre les feuilles, sont consommées.

La composition des feuilles de *G. occidentalis*, selon la saison, subit les variations suivantes :

Protéine brute	6,7 à 16,5
Cellulose brute	29,5 à 41,2
Calcium	0,89 à 1,75
Phosphore	0,03 à 0,08

Quant aux feuilles de *G. oppositifolia*, la composition varie selon que les feuilles sont mûres (1er chiffre) ou non (2e chiffre) :

Protéine brute	10,1 à 16,4
Extrait éthéré	6,8 à 8,4
Cellulose brute	14,1 à 16,6
Extractif non azoté	54,8 à 44,8
Cendres	14,2 à 14,9
Calcium	4,18 à 3,58
Phosphore	0,25

ULMACÉES

Genre *Celtis*

Plusieurs arbres du genre sont de bonnes espèces fourragères. Au Queensland *Celtis sinensis* est cultivé en de nombreuses régions comme arbre ornemental; il est regardé comme un excellent arbre fourrager, comme *C. australis*, moins répandu.

En Afrique du Sud, *C. kraussiana*, *C. rhamnifolia* sont mangés par le bétail; les fermiers distribuent aussi leurs branches feuillues.

En Afrique Occidentale, *C. integrifolia* est une bonne espèce; on la retrouve en Afrique Orientale. Les feuilles vont à l'alimentation humaine et animale. Existe aussi *C. prantlii*.

En Amérique du Sud, *C. spinosa*, de la savane argentine, ainsi que *C. brasiliensis*, sont de bonnes espèces. Les fruits de la dernière favorisent l'engraissement du bétail.

Plusieurs espèces nord américaines sont également mangées : *C. occidentalis*, *C. pallida*, *C. reticulata* (Texas).

Les feuilles sèches de *C. australis* ont la composition suivante :

Protéine brute	14
Extrait éthéré	5,5
Cellulose brute	11,9
Extractif non azoté	50,8
Cendres	17,8

Les feuilles de *C. reticulata* renferment :

Protéine brute	15,7
Extrait éthéré	1,7
Cellulose brute	18,5
Extractif non azoté	48,3
Cendres	15,8
Calcium	4,91
Phosphore	0,19

Genre *Trema*

Trema guineensis est un arbre d'Afrique Occidentale et Orientale dont les feuilles sont volontiers mangées par le bétail.

URTICACÉES

Genre *Bœhmeria*

La ramie, *Bœhmeria nivea*, outre son utilisation habituelle, comme plante textile, pourrait fournir un bon fourrage qu'on peut comparer à la luzerne, surtout dans les régions tropicales, qui lui seraient plus favorables. C'est une bonne source de vitamine A et de caroténoïdes. La richesse en protéine est grande, mais diminue avec la taille, à l'inverse de ce qui se produit pour la cellulose, et aussi pour le phosphore, l'acide ascorbique et certains acides aminés.

Genre *Soaresia*

Soaresia nitida est un arbre de la savane brésilienne dont les feuilles sont mangées.

VERBENACÉES

Genre *Avicennia*

Les palétuviers des régions maritimes ne sont pas toujours épargnés par le bétail. Dans la zone littorale de Nouvelle-Zélande, les bovins entrent volontiers dans les peuplements d'*Avicennia officinalis* (= *A. resinifera*) pour y manger les feuilles, assez coriaces, de cet arbre ou buisson. Au Queensland, la même espèce (*A. marina* var. *resinifera*) est mangée sur place par les bovins, ou bien les propriétaires coupent les branches basses des arbres développés pour les distribuer en saison sèche. Souvent les animaux s'attaquent aux fruits tombés et absorbent ainsi une grande quantité de moisissures, ce qui pourrait être dangereux.

A. officinalis est également représentée en certaines régions de l'Inde, et parfois mangée ; il en est de même, bien que plus rarement, d'*A. africana*, des côtes atlantiques.

Genre *Gmelina*

Gmelina arborea est un arbre de diverses régions de l'Inde. On le rencontre surtout dans les zones non désertiques des provinces centrales de Bombay, de Madras. Partout, son feuillage est considéré comme un bon aliment.

Genre *Lantana*

Les espèces de ce genre, assez nombreuses, se rencontrent dans toutes les régions chaudes, où on les utilise souvent comme plantes de clôture. Les haies vives ainsi formées, ou les sujets utilisés comme plantes ornementales (et parfois médicinales) ont une grande faculté d'adaptation ; aussi paraissent-ils souvent naturalisés.

Les animaux, et surtout les moutons et les chèvres, mangent les feuilles. Ce ne serait pas toujours sans danger, certaines espèces pouvant causer des accidents de photosensibilisation, d'autres étant accusées d'être dangereuses, sans autre précision.

L'espèce la plus répandue en Afrique où elle a été introduite, est *Lantana camara*, dont les fruits seraient toxiques (une expérience faite au Soudan nous a, en fait, révélé que ces petites baies sont dangereuses, du moins pour les poules).

En Australie, *L. crocea*, *L. sellowiana* auraient également causé des accidents. De même des *Lantana* spp. introduits aux Iles Fidji, où on a entrepris leur destruction.

En Amérique du Sud, diverses espèces sont utilisées. Au Brésil, on signale comme mangées les espèces suivantes : *L. brasiliensis*, *L. camara*, *L. chamaedrifolia*, *L. mista*, *L. radula*, *L. undulata*.

Genre *Lippia*

Peu recherchées, les espèces de ce genre voient cependant parfois leurs feuilles mangées. C'est le cas pour *Lippia nodiflora*, de l'Inde, que mange le chameau, *L. adoensis*, des zones soudanaise et guinéenne, de divers *Lippia* d'Afrique du Sud qui peuvent causer des accidents de photosensibilisation. En Amérique du Sud, existent *L. lycioïdes* et *L. trifida* (en Argentine).

Les accidents de photosensibilisation observés en Afrique du Sud sont causés par *L. rehmanni* et *L. pretoriensis* ; les symptômes d'ictère sont dus à une substance, l'ictérogénine, qui existe dans les feuilles et les inflorescences.

Genre *Premna*

Premna resinosa, du Soudan égyptien, est une espèce très recherchée du chameau.

Les espèces ouest-africaines de la zone guinéenne paraissent délaissées (*P. corymbosa*, *P. divaricata*).

Genre *Vitex*

Un arbre de Nouvelle-Zélande, *Vitex lucens*, est brouté dans ses parties basses accessibles au bétail. Il est parfois signalé comme suspect.

Les feuilles de *V. cienkowskii*, d'Afrique Occidentale, sont mangées (Nigeria). Diverses variétés existent : *V. doniana*, *V. cuneata*. Certaines espèces, très répandues, ont une valeur indéterminée : *V. negundo*, qu'on trouve aussi bien au Mozambique qu'en Afrique Occidentale, *V. agnus-castus*, du bassin méditerranéen, de l'Asie Centrale, des Antilles.

Les feuilles de *V. cienkowskii* ont la composition suivante :

Protéine brute	10,4
Extrait éthéré	2,8
Cellulose brute	35,2
Extractif non azoté	44,5
Cendres	7,1
Calcium	0,83
Phosphore	0,13

VIOLACÉES

Genre *Hymenanthera*

Un buisson à petites feuilles, *Hymenanthera dentata*, en Nouvelle-Zélande, est mangé par les moutons.

Genre *Melicytus*

Un petit arbre de Nouvelle-Zélande, *Melicytus ramiflorus* est très recherché, surtout par les bovins, et est parfois distribué. On le dénomme parfois « arbre à vache » ou « feuilles à vache ». C'est un excellent aliment; l'arbre est littéralement tondu par les moutons dans ses parties accessibles. On l'a accusé de causer des accidents, les petites branches mangées avec les feuilles pouvant causer des troubles digestifs.

D'autres espèces du genre existent, que mangent les animaux sauvages.

ZYGOPHYLLACÉES

Genre *Fagonia*

Dans des régions désertiques du Nord du Soudan égyptien, où ne croissent guère que quelques acacias, *Fagonia cretica* est mangée par le chameau. On le retrouve en Tripolitaine.

Dans le Sahara, dans le Nord du Sahel, le chameau trouve *F. arabica*, *F. fruticans*, *F.sinaïca*, *F. isotricha*, *F. latifolia*, *F. glutinosa*, *F. jolyi*, *F. bruguieri*.

Genre *Nitraria*

Les plantes de ce genre, qui poussent sur les terrains « salés » ont une teneur en sels qui ne rebute pas toujours les animaux, mais qui peut rendre dangereuse leur absorption, surtout si elle est abondante ou prolongée.

Nitraria schoberi est une espèce peu appréciée de Nouvelle-Zélande. Diverses espèces sont mangées par le chameau dans le Sahara, au Soudan Egyptien, en Tripolitaine, Lybie : *N. tridentata* (= *N. retusa*), *N. scholerii*.

Genre *Tribulus*

Tribulus terrestris est une herbe qu'on rencontre en de nombreuses régions tropicales et sub-tropicales sèches du monde : région méditerranéenne, Afrique du Nord, zone sahélienne, Afrique du Sud, Indes.

Dans les zones sèches à courte saison des pluies, comme la zone sahélienne, il forme rapidement, dès que viennent les pluies, un tapis souvent étendu qu'affectionnent surtout les moutons. Les accidents de photosensibilisation dont on l'accuse ont surtout été observés en Afrique du Sud. Ils l'ont été aussi au Soudan français. L'ictère, les lésions cutanées, les symptômes généraux rendent la maladie très grave et les pertes sont parfois importantes. Cependant, la plante joue à la saison favorable un rôle si important dans l'alimentation du mouton qu'on n'a pas songé, en Afrique du Sud, à entreprendre son éradication.

Outre les accidents généraux que peut causer *Tribulus terrestris*, les graines épineuses peuvent provoquer des abcès cutanés, des lésions du sinus biflexe des moutons dont, par ailleurs, ils feutrent la laine.

Egalement intéressants, mais moins répandus, sont *T. alatus*, *T. macropterus*, *T. saharæ*, du Sud Saharien, *T. maximus* à la fois africain et américain.

Genre *Zygophyllum*

Ce genre est représenté par de nombreuses espèces dont le caractère commun est la salure des feuilles charnues, rappelant celles des Chenopodiacées.

En Afrique du Sud, on rencontre *Zygophyllum gilfillani*, *Z. incrustatum*, *Z. retrofractum* (= *Z. flexuosum*), *Z. microcarpum*. Certaines espèces, comme *Z. retrofractum*, n'ont de feuilles succulentes que lorsque les pluies sont particulièrement abondantes. Parfois, on accuse ces espèces d'être dangereuses. Dans certaines régions (Province du Cap), seule *Z. flexuosum* est mangée, alors qu'ailleurs on la considère comme douteuse. *Z. morgsana* n'est pas touchée. *Z. fœtidum*, *Z. microcarpum* se sont, expérimentalement, montrées dangereuses.

Dans les régions sèches de l'Australie du Sud, *Z. fruticulosum* est mangée.

Dans le Sud Saharien le chameau mange *Z. album* et plusieurs autres espèces du genre, comme *Z. simplex*.

CONGRÈS - RÉUNIONS

LA RÉUNION MIXTE O.A.A./O.I.E SUR LA LUTTE CONTRE LES MALADIES TRANSMISES PAR LES TIQUES (Rome, 23-27 Juillet 1956)

Au cours de sa 7e et de sa 8e session, l'Assemblée de l'O.A.A. — Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ; c'est la « Food and Agriculture Organisation of United Nations » (F.A.O.) des Anglo-Saxons — avait insisté sur l'importance de la lutte contre les maladies des animaux transmises par les tiques. Des discussions engagées entre des personnalités vétérinaires de plusieurs nations, deux notions s'étaient dégagées : celle d'un progrès sensible de nos connaissances en cette matière au cours des dernières années, et celle des risques considérables d'extension des maladies et de leurs vecteurs à la faveur du développement des échanges commerciaux internationaux.

Ainsi était apparue la nécessité d'envisager ces importants problèmes dans une Conférence destinée à permettre l'échange d'informations scientifiques et de méthodes pratiques de contrôle.

C'est dans ce but que s'est tenue à Rome, du 23 au 27 juillet 1956, la Réunion organisée en commun par l'O.A.A. et l'Office International des Epizooties.

De très nombreux pays avaient répondu à l'invitation que leur avaient faite ces deux grandes Organisations : le Royaume Uni et ses possessions du Kenya, de l'Ouganda, du Tanganyika, de Rhodésie du Sud, de Malaya, l'Australie, l'Afrique du Sud, les Etats-Unis d'Amérique, l'Allemagne de l'Ouest, l'Italie, le Danemark, la Yougoslavie, l'Espagne, la Hollande, la République Argentine, l'Egypte, le Soudan, le Liban, la Corée du Sud. La délégation française comprenait, outre le signataire de ces lignes pour la Métropole, un représentant de l'Algérie (Dr G. Morrel, chef du Service de l'Elevage) et un représentant de l'Afrique Noire (Dr R. Rousselot, chef du laboratoire de Recherches du Service de l'Elevage d'A.E.F. à Brazzaville). L'importance de cette participation a conféré aux débats de la Réunion un très grand intérêt.

Au cours des séances de travail, les sujets suivants ont été étudiés :

— Effets généraux de l'infestation ixodoïdienne, en dehors de l'inoculation de maladies spécifiques ;

— Maladies inoculées par les tiques :

Protozooses :	Piroplasmidoses, Anaplasmoses, Theilérioses.
Spirochétoses :	Spirochétoses aviaires.
Rickettsioses :	Heart-Water, Rickettsioses générales bovine, ovine, canine.
Viroses :	Louping-ill du mouton, encéphalomyélites des équidés, neuroviroses diverses, dishydrose tropicale du bétail.

— Affections paralytiques d'origine ixodoïdienne ;

— Organisation de la lutte contre les tiques.

Ces questions, ainsi que d'autres plus générales concernant la répartition des tiques, dans les divers pays, ont fait l'objet de rapports que publiera sans doute le Bulletin de l'Office International des Epizooties. Sans pouvoir, dans ce bref compte rendu, donner même un résumé des problèmes envisagés et des discussions qu'ils ont suscitées, nous voulons pourtant dégager quelques points susceptibles de retenir l'attention de nos Confrères.

1° En ce qui concerne les effets généraux de l'infestation, la spoliation sanguine qu'effectuent les tiques peut être très importante. Dans les pâturages très infectés du Queensland, un individu de l'espèce bovine peut perdre, pendant les 3 à 4 semaines que dure son infestation par *Boophilus microplus*, jusqu'à 13,5 litres de sang. (Il est vrai qu'on arrive à dénombrer plusieurs milliers de parasites sur un seul animal.) Les pertes annuelles dues à la seule anémie ixodoïdienne sont, dans ce pays, de l'ordre de 12.000.000 de livres, soit environ 12.000.000.000 de francs. Il a heureusement été observé que certains animaux, particulièrement ceux de la race Brahman, développent, après une première infestation, une résistance sensible à la fixation de nouvelles tiques.

2° En matière de piroplasmoses (*sensu lato*) retenons seulement quelques enseignements d'ordre thérapeutique. S'il a été confirmé que le traitement

de la Théilériose à *Th. annulata* reste toujours difficile, qu'aucune des médications actuellement connues n'exerce contre cette infection d'effet spécifique et que le succès réside essentiellement en la rapidité de l'intervention, quelques espoirs apparaissent concernant la théilériose à *Th. parva*, incurable par les médicaments antipiroplasmiques habituels. On sait aujourd'hui qu'un dérivé de l'aminoquinoléine, la « pamaquine » ou « plamoquine », semble avoir une action spécifique sur les gamétocytes de *Th. parva*, tandis que l'auréomycine, utilisée en injections intraveineuses, s'est révélée un bon schizonticide. Cependant, l'activité thérapeutique de l'auréomycine n'est sensible que si le médicament est administré dès la période d'incubation de la maladie. L'utilisation de l' « aurofac », sous-produit de la préparation de l'auréomycine, administré par la voie buccale, pendant 28 jours consécutifs, à des veaux exposés à l'infection, permet aux animaux d'éviter une maladie grave et d'acquérir une résistance spécifique. Cette chimio-prophylaxie est d'un prix de revient compatible avec la rentabilité de l'élevage.

La même action favorable de l'auréomycine s'est manifestée à l'égard de l'anaplasmose bovine; le traitement nécessite 16 injections de 15 mmg par kg, pratiquées à des intervalles de 24 heures; il permet d'obtenir la stérilisation parasitaire des malades. La terramycine exerce, selon le représentant des U.S.A., un effet semblable.

La prémunition par *A. centrale* donne, dans la plupart des pays infectés, des résultats intéressants qui justifient son utilisation, malgré quelques échecs et quelques accidents.

3° Dans les discussions relatives aux Rickettsioses, c'est la Heart-Water qui a fait l'objet des principaux échanges de vue. L'auréomycine et la terramycine, sous condition d'être administrées dès le début de l'évolution, sont capables de réduire considérablement la mortalité; ces antibiotiques sont, en tout cas, supérieurs aux sulfamides jusqu'ici utilisés, telles que l'*Uleron*. Mais c'est sur l'immunisation que repose essentiellement la lutte médicale contre l'infection à *R.* (= *Cowdria*) *ruminantium*. On utilise des souches vaccinales d'origine ovine, que l'on entretient par passages sur mouton; le mouton est saigné le 4e jour ou le 5e jour qui suit son inoculation et son sang citraté constitue le vaccin. En Afrique du Sud, la souche « Mara » a l'avantage de provoquer une réaction fébrile, permettant la surveillance facile des animaux soumis à la vaccination et, si nécessaire, leur traitement antibiothérapique précoce.

4° L'étude des spirochétoses aviaires a confirmé le rôle primordial d'*Argas persicus* dans l'entretien et la diffusion des épizooties, ainsi que la valeur, pour la prophylaxie médicale, de la vaccination préventive, réalisée au moyen d'un vaccin d'ovoculture chauffé et formolé. L'immunité ainsi conférée dure pendant toute la vie des volailles.

5° Le chapitre des maladies à ultra-virus a surtout été marqué par la relation d'une nouvelle encéphalomyélite équine, étudiée au Moyen-Orient et par la description d'une curieuse entité observée en Afrique du Sud. Cette maladie, appelée par O. Neitz « dishydrose » ou « maladie de la sueur », bien qu'étudiée dans le cadre des viroses, reste encore d'étiologie mystérieuse. On sait, cependant, qu'elle est inoculée, dans les conditions naturelles, par une tique, *Hyalomma transiens*, chez qui l'infection est transmissible héréditairement pendant six générations. Les bovins seuls sont, spontanément, réceptifs, mais au laboratoire, la maladie est inoculable au mouton et au porc. Elle se caractérise par une hyperthermie élevée, une inflammation catarrhale des muqueuses, de la diarrhée, des boiteries. Mais les symptômes cutanés sont les plus évidents : ce sont ceux d'une dermo-épidermite exsudative, avec importante exosérose, imprégnant le tégument et s'écoulant parfois jusque sur le sol. (Il ne s'agit donc pas de « sueur » mais d'exsudation plasmatique). Par ailleurs, l'alopécie est fréquente. Un excellent film en couleur présenté par O. Neitz, a illustré de façon très significative cette intéressante maladie. On ne peut manquer d'être frappé, à la vue de ce film, de la ressemblance que présente la « dishydrose » avec le syndrome de photosensibilisation. Aucun traitement n'en est connu et la sulfadimérazine ne peut qu'éviter certaines complications (pneumonie). Les animaux qui guérissent ont acquis une immunité dont la durée n'est pas encore établie avec certitude.

6° La question de la transmissibilité de la leishmaniose par les tiques, rapidement agitée, a donné l'occasion à plusieurs délégués de nier l'intervention des *Ixodidæ* dans l'étiologie de l'endémie et de l'enzootie leishmaniennes.

7° L'étude du syndrome « Paralysie à tiques » n'a pas abouti à des conclusions précises quant à la pathogénie de ce syndrome qui est souvent la cause de pertes sévères. Toutefois, au moins en ce qui concerne *Ixodes holocyclus* en Australie, il n'est pas douteux qu'une intoxination neurotrope soit à la base du processus paralysant; on prépare d'ailleurs, chez le chien « hyperimmunisé », un sérum thérapeutique utilisé avec succès chez les enfants atteints de l'affection.

8° Enfin, le très important problème de la lutte contre les tiques a retenu, pendant plusieurs séances, l'attention des membres de la Conférence. Il a donné lieu à d'intéressantes discussions, qu'il n'est pas

possible d'exposer en quelques lignes, mais dont on peut retenir, d'un point de vue pratique, les éléments suivants :

a) Parmi les insecticides organiques de synthèse, le D.D.T. et l'H.C.H. sont préférés au *Toxaphène*, dont la marge de sécurité est trop étroite et aux esters phosphoriques. Ces derniers apparaissent comme trop instables pour pouvoir être utilisés dans les liquides de balnéation : leur hydrolyse rapide leur fait perdre toute efficacité.

b) Dans les pays de grand élevage, comme l'Australie, l'anhydride arsénieux, sous forme d'arsénite de sodium, conserve toute la faveur des vétérinaires et il est préféré aux insecticides chlorés.

c) Les balnéations ou les simples pulvérisations ixodicides ont chacune leurs partisans ; leur efficacité semble être égale. Seules des considérations de commodité, liées aux conditions locales d'élevage, font préférer, selon les pays, l'une ou l'autre de ces méthodes. Cependant, comme il est difficile de conserver, dans les bains, l'activité des insecticides de synthèse, il vaut mieux utiliser ces derniers sous forme de pulvérisations.

d) Dans tous les cas, il est de la plus haute importance de confier l'exécution des opérations ixodicides à un personnel compétent et entraîné.

e) Le problème de la chimiorésistance des tiques est d'une haute gravité; il importe d'en pousser l'étude, comme de développer les recherches relatives aux insecticides.

f) Dans les pays d'élevage extensif, et où les animaux sont surtout infestés par des tiques à un seul hôte (cas de *B. microplus* en Australie), la rotation des pâturages est un mode d'élevage très utile dans la lutte contre les *Ixodidæ*.

g) Par contre, on ne peut baser aucune méthode antitique sérieuse sur l'utilisation des parasites et ennemis naturels de ces acariens.

Enfin, la réunion a formulé des Recommandations concernant principalement l'établissement d'une carte mondiale de la répartition des tiques, l'assainissement de la nomenclature des maladies transmises et de celles de leurs vecteurs, la nécessité d'attirer l'attention du Gouvernement sur la possibilité d'introduction de maladies par des animaux porteurs d'infections latentes et sur les moyens de l'éviter, le développement des recherches relatives aux insecticides utilisables dans la lutte contre les tiques.

J. EUZEBY.

COMPTE RENDU DE LA SIXIÈME RÉUNION DU COMITÉ SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL DE RECHERCHES SUR LA TRYPANOSOMIASE

(Salisbury, Rhodésie du Sud, du 24 au 29 Septembre 1956)

par P. MORNET

La COMMISSION DE COOPÉRATION TECHNIQUE EN AFRIQUE AU SUD DU SAHARA (C.C.T.A.), créée en janvier 1950, a fait l'objet d'une Convention intergouvernementale signée à Londres le 18 janvier 1954. Elle se compose des gouvernements suivants : Belgique, Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland, France, Portugal, Royaume Uni, Union de l'Afrique du Sud. Son objectif est d'assurer la coopération technique entre les territoires dont les Gouvernements Membres sont responsables en Afrique au Sud du Sahara.

Le Conseil Scientifique pour l'Afrique au Sud du Sahara (C.S.A.) constitue le Conseiller Scientifique de la C.C.T.A.

Les Bureaux et Comités Techniques traitent chacun un aspect particulier de la Coopération régionale et interterritoriale en Afrique au Sud du Sahara.

Citons parmi eux : Le Bureau Interafricain des Epizooties, dont le siège est à Muguga (Kenya), le Bureau Interafricain des Sols, dont le siège est à Paris, le Bureau Permanent Interafricain de la Tsé-Tsé et de la Trypanosomiase, dont le siège est à Léopoldville (Congo Belge), etc.

Et c'est sous l'égide de la C.C.T.A. que se tient, tous les deux ans, la Réunion du Comité Scientifique international de Recherches sur la Trypanosomiase.

AVANT-PROPOS

Les recherches sur la Tsé-tsé et la Trypanosomiase sont poursuivies en Afrique au sud du Sahara dans divers Centres, Organisations ou Instituts, spécialisés ou polyvalents, tels que :

— *Service Général d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie de l'A.O.F. -, Bobo-Dioulasso (Haute-Volta).* — *Laboratoire Fédéral de l'Elevage -, à Dakar (Sénégal).*	*A.O.F.*
— *West African Institute for Trypanosomiasis Research -, Kaduna et Vom.*	*Nigeria*
— *Service d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie -, à Yaoundé.*	*Cameroun*
— *Institut Pasteur de Brazzaville.....*	*A.E.F.*
— *Institut de Médecine Tropicale « Princesse Astrid », à Léopoldville.*	*Congo Belge*
— *Central Trypanosomiasis Research Laboratory - Sukulu East African Tsetse and Trypanosomiasis Research and Reclamation Organization -, Tororo.*	*Ouganda*

— *East African Tsetse and Trypanosomiasis Research and Reclamation Organization -, Nairobi.* — *Tsetse Survey and Control Department Veterinary Research Department -, Kabete.*	*Kenya*
— *Veterinary Research Laboratory -, Mpwapwa.* — *Tsetse Survey and Reclamation -, Arusha.*	*Tanganyika*
— *Missâo de Combate as Tripanosomiases.*	*Mozambique*
— *Department of Veterinary Services Central Research Station -, Mazabuka.* — *Game and Tsetse Control Department -, Lusaka.*	*Rhodésie du Nord*
— *Tsetse Fly operations - Department of Research and Specialist Services -, Salisbury.*	*Rhodésie du Sud*
— *Department of Game, Fish and Tsetse Control -, Fort Johnston.*	*Nyassaland*
— *Veterinary Research Laboratory -, Onderstepoort.*	*Union Sud Africaine*

Cette liste n'est pas complète ; il faudrait y ajouter les divers laboratoires des Services Médicaux et

Vétérinaires qui, dans les divers territoires, ont leur activité plus ou moins dirigée vers les trypanosomiases.

Les problèmes à résoudre sont multiples et mettent à contribution des disciplines variées : Biologie, Pathologie, Epidémiologie, Entomologie, Zoologie, Agronomie, Biochimie, Protozoologie, Sérologie, Pharmacologie, Pharmacodynamie...

Les études portent sur :

Les TSÉ-TSÉS : Si, en effet, certains trypanosomes peuvent être transmis par d'autres insectes piqueurs que les glossines, ces dernières demeurent les plus importants des vecteurs (elles « occupent » plus de 6 millions de km2 en Afrique au sud du Sahara).

La systématique, la morphologie, l'élevage expérimental, la répartition géographique, l'écologie, absorbent déjà l'activité d'un grand nombre de chercheurs.

Leur éradication, soit par le déboisement ou débroussaillement sélectif (sélective clearing) *(à l'aide de moyens mécaniques, soutenus ou non par l'emploi de phytocides), soit par les pulvérisations insecticides (pulvérisations au moyen d'appareils variés, par avion, etc.), soit par pièges, soit par la destruction de la faune sauvage (qui sert de réservoir alimentaire à certaines espèces de tsé-tsés) constitue un problème ardu et dont la solution d'ensemble paraît, à certains, utopique ou tout au moins à échéance reculée.*

Les TRYPANOSOMES : étude systématique, culture, mode de transmission.

Les TRYPANOSOMIASES : épidémiologie, pathologie clinique et expérimentale, diagnostic.
La CHIMIOTHÉRAPIE et la CHIMIOPROPHYLAXIE

Le traitement des trypanosomiases a fait d'importants progrès et l'arsenal thérapeutique s'est enrichi d'une foule de produits nouveaux.

Mais la prophylaxie chimique, que les composés uréiques mirent à l'honneur vers 1920, s'est vulgarisée grâce à la supériorité incontestable des diamidines.

En fait, le domaine des produits trypanocides forme une branche très importante des recherches.

***

Après ce préambule, nous exposerons l'essentiel de la Réunion de Salisbury sous les rubriques suivantes :

— Liste des membres et observateurs ;
— Programme ;
— Liste des sujets traités ;
— Analyse des études ;
— Conclusion ;
— Rapports généraux et résolutions.

LISTE DES MEMBRES ET OBSERVATEURS

I. Membres

Président :

M. J. K Chorley, anciennement Directeur des « Tsetse Fly Operations » en Rhodésie du Sud, *Causeway (Rhodésie du Sud).*

Union Sud Africaine :

Dr R. A. Alexander, Directeur des Services Vétérinaires, *Onderstepoort (Afrique du Sud).*

Dr R. M. Du Toit, Sous-Directeur des Services Vétérinaires, Laboratoire de Recherches Vétérinaires, *Pretoria (Afrique du Sud).*

Belgique :

Professeur Dr G. A. Neujean, 142, avenue Louise, *Bruxelles (Belgique).*

Dr H. R. F. Colback, anciennement Directeur des Services Vétérinaires du Congo Belge, Square Bays, Chapal Ste Leonards, *Skegness (Lincs) (Angleterre).*

Dr F. Evens, Médecin Directeur de Laboratoire, Institut de Médecine Tropicale « Princesse Astrid », *Léopoldville (Congo Belge).*

France :

Médecin Général Vaucel, Inspecteur Général des Instituts Pasteur d'outre-mer, Institut Pasteur, 23, rue du Docteur-Roux, *Paris.*

Dr P. Mornet, Vétérinaire Inspecteur Général, Directeur du Laboratoire Fédéral de l'Elevage, *Dakar (Afrique Occidentale Française).*

Médecin Colonel J. Ceccaldi, Directeur, Institut Pasteur, *Brazzaville (Afrique Equatoriale Française).*

Fédération des Rhodésies et du Nyassaland :

M. J. K. Chorley.

M. D. A. Lawrence, Directeur des Services Vétérinaires, *Causeway (Rhodésie du Sud).*

M. W. S. Steel, Entomologiste, Department of Game and Tsetse Control, *Chilanga (Rhodésie du Sud).*

Portugal :

Dr Mario Augusto de Andrade Silva, Directeur, Trypanosomiasis Commission, *Laurenço Marques.*

Dr Joâo do Carmo de Sous Santos, Delegado de Saude de Lobito, *Lobito (Angola).*

Royaume Uni :

Dr Cecil A. Hoare, F.R.S., The Wellcome Laboratories of Tropical Medicine, 183 Euston Road, *Londres, N.W.1.*

M. J. Ford, Directeur de l' « East African Trypanosomiasis Research », *Tororo (Uganda).*

Dr T. A. M. Nash, Directeur du « West African Institute for Trypanosomiasis Research », *Kaduna (Nigeria).*

II. Observateurs

Bureau Permanent Interafricain de la Tsé-tsé et de la Trypanosomiase (B.P.I.T.T.) :

Médecin Colonel J. Ceccaldi, Co-Directeur du B.P.I.T.T. au titre français, *Léopoldville (Congo Belge).*

Organisation mondiale de la Santé (O.M.S.) :

Dr F. S. da Cruz Ferreira, Conseiller Médical de l'O.M.S., Bureau Régional pour l'Afrique, *Brazzaville (A.E.F.).*

Etats-Unis d'Amérique :

Dr Charles E. Kohler, Public Health Division, U.S. Operations Mission C/o American Embassy, *Monrovia (Liberia).*

Belgique :

Professeur Dr P. Brutsaert, Institut de Médecine Tropicale, 155, rue Nationale, *Anvers (Belgique).*

Fédération des Rhodésies et du Nyassaland :

M. K. W. Aspinall, Directeur p. i. des Services Vétérinaires, *Zomba (Nyassaland).*

Dr D. M. Blair, Directeur des Services Médicaux de la Rhodésie du Sud, *Causeway (Rhodésie du Sud).*

Dr Gerald F. Cockbill, Directeur F.F., Tsetse and Trypanosomiasis Control and Reclamation, *Causeway (Rhodésie du Sud).*

M. J. MacKinnon, Directeur Assistant des Services Vétérinaires de la Rhodésie du Sud, *Causeway (Rhodésie du Sud).*

M. Robert M. Mowbray, Entomologiste, Department of Tsetse and Trypanosomiasis Control and Reclamation, Fédération des Rhodésies et du Nyassaland.

Dr G. R. Ross, Président du Comité de la Trypanosomiase en Rhodésie du Sud, *Causeway (Rhodésie du Sud).*

M. G. D. Shaw, Chief Veterinary Research Officer, *Mazabuka (Rhodésie du Nord).*

Dr B. Steele, Botaniste, Spécialiste des Tsé-Tsés, Department of Game Fish and Tsetse Control, *Fort Johnston (Nyassaland).*

Royaume Uni :

Dr F. I. C. Apted, Botaniste, Sickness Specialist, Medical Department, *Tabora (Tanganyika).*

Dr R. B. Heisch, Medical Research Laboratory, *Nairobi (Kenya).*

Dr J. P. Glasgow, Chief Entomologist, Central Tsetse Research Laboratory, E.A.T.R.O., *Shinyanga (Tanganyika).*

M. P. E. Glover, Directeur Assistant (Zoologie), Department of Veterinary Service, *Kabete (Kenya).*

M. I. J. Lewis, Tsetse Fly Control Officer, *Maun (Bechuanaland).*

M. H. M. Lloyd, Directeur Tsetse Survey & Reclamation, *Arusha (Tanganyika).*

M. K. J. R. MacLennan, Veterinary Tsetse Control Unit, Veterinary Department, *Kaduna (Nigeria).*

M. A. G. Robertson, Directeur de la lutte contre les Tsé-Tsés, *Kampala (Uganda).*

M. J. Robson, Veterinary Research Officer, *Mpwapwa (Tanganyika).*

Dr K. Unsworth, Directeur p. i. des Services Vétérinaires du Protectorat du Bechuanaland, *Mafeking (Afrique du Sud).*

Dr B. O. Wilkin, Medical Officer of Health, C/o The Director Medical Services Bechuanaland, *Mafeking (Afrique du Sud).*

Dr K. C. Willett, East African Trypanosomiasis Research Organisation, *Tororo (Uganda).*

PROGRAMME

Lundi 24 septembre 1956

9 h	Discours d'ouverture de la Conférence par son Excellence M. le Ministre Fédéral de l'Agriculture, l'Honorable J. M. Caldicott M. P.
	Réponse par le Chef de la délégation française au nom des délégations présentes.
	Ouverture des séances de travail sous la présidence de M. J. K. Chorley.
16 h-17 h 30	Réception au « Sportsclub » de Salisbury North Avenue, des délégués et, observateurs par son Excellence M. le Ministre Fédéral de l'Agriculture l'Honorable J. M. Caldicott M. P. et Madame.

Mardi 25 septembre 1956

8 h 30-12 h 30	Séance de travail.
14 h 15-17 h	Séance de travail.

Mercredi 26 septembre 1956

8 h 30-12 h 30	Séance de travail.
14 h 15-17 h	Séance de travail.
19 h 30	Dîner au « Grand Hôtel », Speke Avenue, en l'honneur des délégués et observateurs à la 6e Conférence de l'I.S.C.T.R.

Jeudi 27 septembre 1956

8 h 30-12 h 30	Séance de travail.
14 h 15-17 h	Séance de travail.

Vendredi 28 septembre 1956

8 h 30-12 h 30	Séance de travail.
14 h 15-17 h	Séance de travail.

***

Apres l'ouverture de la Conférence, il est procédé, d'une part à la lecture du programme qui est approuvé et, d'autre part à la nomination de quatre commissions ayant mandat de préparer les résolutions finales à soumettre à l'assemblée.

1. *Comité traitant des problèmes entomologiques :*

Dr R. M. Du Toit.
Dr F. Evens.
Dr J. P. Glasgow.
Dr T. A. M. Nash.
M. A. G. Robertson.
M. J. Ford.

2. *Commission traitant des problèmes médicaux, chimiothérapie et chimioprophylaxie :*

Dr F. I. C. Apted.
Dr J. Ceccaldi.
Dr G. A. Neujean.
Dr J. do Carmo de Sousa Santos.
Dr K. C. Willett.

3. *Commission traitant des problèmes vétérinaires, chimiothérapie et chimioprophylaxie :*

Dr R. A. Alexander,
Dr H. R. F. Colback.
Dr D. A. Lawrence.
Dr P. Mornet.
Dr K. Unsworth.

4. *Commission traitant des questions générales :*

M. Vaucel, Médecin Général.
Dr M. A. de Andrade Silva.
Dr P. Brutsaert.
Dr G. F. Cockbill.
Dr C. A. Hoare.
M. K. M. Lloyd.

LISTE DES SUJETS TRAITÉS

GROUPE	TITRE
I - *MOUCHES TSÉ-TSÉS* A - DISPERSION	1. Présence de *Glossina brevipalpis* Newst autour du lac Sainte-Lucie, au Zoulouland. *Auteurs :* R. Du Toit, E. B. Kluge.
B - BIOLOGIE	2. La nourriture de la mouche Tsé-Tsé. *Auteur :* J. P. Glasgow. 3. Variations saisonnières dans l'humidité des habitats des chrysalides de la Glossine. *Auteur :* E. Bursell. 4. Les pièges dans l'étude de *G. pallidipes.* *Auteur :* J. P. Glasgow. 5. Notes sur les chrysalides de *Glossina palpalis* et leur éclosion. *Auteurs :* F. Evens, C. Niemegeers.
C - LUTTE ET ÉRADICATION	6. Expériences préliminaires de lutte avec des phytocides contre les rejets des souches et les fourrés d'arbustes épineux dans les régions infestées par *Glissona austeni.* *Auteur :* A. Esteves de Sousa. 7. Rapport d'avancement d'un projet tendant à l'éradication de *Glossina brevipalpis* du District Karonga au Nyassaland. *Auteur :* B. Steele. 8. L'élimination du gibier comme moyen de lutte contre la Tsé-tsé en Uganda. *Auteurs :* A. G. Robertson, J. P. Bernacca. 9. La lutte contre la mouche Tsé-tsé en Rhodésie du Sud. *Auteur :* J. K. Chorley.
II - *PROTOZOOLOGIE*	10. Les relations spécifiques de *Trypanosoma rhodesiense.* *Auteur :* K. C. Willett. 11. Révision de la classification des trypanosomes pathogènes africains. *Auteur :* Cecil A. Hoare.
III - *TRYPANOSOMES ET TRYPANOSOMIASES* A - DIAGNOSTIC CHEZ L'HOMME ET ÉRADICATION	12. L'utilisation du M. R. C. Grey Wedge. Photomètre pour l'estimation de l'albuminorachie dans la maladie du sommeil. *Auteur :* M. P. Hutchinson. 13. Le diagnostic de la maladie du sommeil à *T. gambiense* au moyen d'un nouveau test de floculation des protéines sanguines (note préliminaire). *Auteur :* F. Evens. 14. Taux d'infection des mouches Tsé-tsés et estimation du nombre de trypanosomes nécessaires à l'infection. *Auteur :* B. D. Rennison. 15. Note préliminaire sur l'étude des protéines sanguines chez les malades du sommeil à *T. gambiense.* *Auteurs :* F. Evens, P. Charles.

GROUPE	TITRE
III - (suite)	16. Incidence de la trypanosomiase humaine en Rhodésie. *Auteur :* R. M. Morris.
	17. Cas de « porteurs en bonne santé » de trypanosomiase humaine en Rhodésie du Sud. *Auteurs :* G. R. Ross, D. M. Blair.
	18. A propos d'un malade trypanosomé observé de façon intermittente pendant 16 années (infection chronique ou réinfection). *Auteurs :* J. Ceccaldi, M. Vaucel.
B - DISPERSION DES TRYPANOSOMES CHEZ LES ANIMAUX	19. Observations complémentaires sur la répartition des trypanosomes pathogènes des animaux domestiques en A. O. F. *Auteurs :* P. Mornet, P. Morel.
IV - *CHIMIOTHÉRAPIE ET CHIMIOPROPHYLAXIE* A - HUMAINE	20. Traitement de la trypanosomiase humaine en Rhodésie. *Auteur :* R. M. Morris.
	21. Action prophylactique des diamidines contre l'infection par *T. rhodesiense*. *Auteurs :* M. A. de Andrade Silva. A. Caseiro.
	22. La valeur des produits pharmaceutiques généralement utilisés dans le traitement de la Maladie du Sommeil à *T. rhodesiense*. *Auteur :* M. A. de Andrade Silva.
	23. Essais avec du Mélarsène. *Auteur :* M. P. Hutchinson.
	24. Pouvoir trypanocide de la stylomycine *in vivo* et *in vitro*. *Auteur :* Huguette Fromentin.
	25. Résultats éloignés du traitement de la trypanosomiase humaine à *Trypanosoma gambiense* à ses débuts, par une seule injection de 3.854 R.P. ou Arsobal. *Auteurs :* J. Ceccaldi, P. Merveille, J. Heuls.
	26. Valeur pratique de l'Arsobal dans le traitement des malades du sommeil à *T. gambiense* lors d'une rechute. *Auteurs :* F. Evens, G. Neujean.
	27. Essais avec le nitrofurazone (Furacin) dans la maladie du sommeil à *T. gambiense*. *Auteurs :* F. Evens, A. Packchanian, C. Niemegeers.
B - ANIMALE	28. Chimiothérapie dans la Trypanosomiase animale en Rhodésie du Sud. *Auteur :* D. A. Lawrence.
	29. Expériences avec des produits thérapeutiques et proplylactiques dans les infections à *T. simiæ* chez les lapins et les porcs. *Auteurs :* H. J. C. Watson, J. Williamson.
	30. Activité prophylactique des complexes suramine dans la trypanosomiase animale. *Auteur :* J. Williamson.

ANALYSE DES ÉTUDES

I. MOUCHES TSÉ-TSÉS

A) Dispersion.

Le Dr R. Du Toit (Union Sud Africaine) confirme les excellents résultats obtenus par l'épandage aérien de D.D.T. et H.C.H. dans la destruction de la mouche tsé-tsé des savanes, *Glossina pallidipes* Aust., au Zoulouland, résultats consignés dans un rapport de cet auteur en 1954.

Il signale la découverte de nouveaux foyers à *G. brevipalpis* autour du lac Sainte Lucy au Zoulouland et attire l'attention sur la biologie spéciale de cette glossine qui se cantonne au bord des rivières et des lacs et semble se nourrir exclusivement, et pendant la nuit, du sang des hippopotames qui abondent.

Pour la prospection de *G. brevipalpis* comme pour celle de *G. pallidipes*, les animaux d'appât sont constitués par des bovins et des porcs.

B) Biologie.

Il est intéressant de rechercher si, dans la nature, la mouche tsé-tsé a une préférence marquée pour le sang de certains vertébrés ou si, au contraire, elle se nourrit aux dépens de n'importe lequel d'entre eux.

Ce problème intéresse ceux qui s'attachent simplement à l'histoire naturelle de la mouche tsé-tsé; il intéresse aussi ceux qui se consacrent à la transmission de la maladie, veulent découvrir les sources possibles des infections qu'ils étudient; il intéresse enfin ceux qui cherchent à détruire la mouche en supprimant ses ressources alimentaires.

B. Weitz, de l'Institut Lister de Médecine Préventive, a perfectionné les tests sérologiques permettant d'identifier des quantités de sang aussi faibles que celles pouvant être extraites d'un insecte récemment nourri.

Weitz et Glasgow (1956) ont pu ainsi déterminer en Afrique Orientale que :

G. morsitans *G. swynnertonni* *G. austeni*	préfèrent le sang des suidés.
G. pallidipes	se nourrit du sang des antilopes et non du sang des buffles.
G. brevipalpis	s'attache surtout à l'hippopotame.
G. palpalis	s'attache surtout aux reptiles.

E. Bursell (Tanganyika) indique les méthodes employées pour déterminer l'humidité relative des lieux de séjour des chrysalides de la glossine.

Des expériences sur la viabilité de chrysalides déposées en laboratoire ont montré que celles des mouches de savane sont capables de supporter une humidité relative d'environ 40 %. Ceci s'applique à *G. swynnertoni* et *G. pallidipes* aussi bien qu'à *G. longipennis*.

Elles sont donc extrêmement résistantes à la sécheresse et, dans leur habitat naturel, il est peu probable qu'elles soient affectées par d'éventuels changements dans l'hygrométrie.

Mais, pour d'autres espèces, la situation est tout autre : pour *G. austeni*, *G. brevipalpis*, *G. tachinoides* et *G. palpalis*, la viabilité des chrysalides est réduite si le taux d'humidité relative est inférieur à 50 %. En d'autres termes, ces espèces seront limitées à des habitats où l'humidité demeure élevée pendant la saison sèche, et seraient incapables de survivre dans ceux où séjournent normalement les espèces de savane.

Il serait intéressant en conséquence de faire intervenir les défrichements à un moment particulier du cycle de la vie des espèces hygrophiles.

J. P. Glasgow (Tanganyika), tout en reconnaissant que les pièges n'offrent que peu d'intérêt en tant qu'instruments pratiques d'attaque directe de la mouche tsé-tsé, estime qu'ils sont efficaces dans les recherches sur la biologie de *G. pallidipes*. Il fait ressortir certaines particularités qui influencent la capture.

Le Dr F. Evens (Congo Belge) fait part des résultats obtenus dans l'éclosion contrôlée de pupes de *G. palpalis* et trouve que les pupes qui donnent les mouches mâles, ainsi que ces dernières ellesmêmes, ont un poids moyen inférieur d'environ 2 milligrammes à celui des femelles. Ces données sont confirmées par le Dr Willett.

C) Lutte et éradication.

Esteves de Souza (Mozambique) relate les expériences préliminaires de lutte avec les phytocides contre les rejets des souches et les fourrés épineux, dans les régions infestées par *Glossina austeni*.

Des phytocides essayés, les plus efficaces sont ceux contenant un mélange d'acide 2,4-Dichlorophénoxyacétique et d'acide 2,4,5-Trichlorophénoxyacétique, en particulier lorsqu'ils sont, pour l'usage, dissous dans le gasoil.

Les traitements appliqués au début de la saison d'activité végétative donnent d'excellents résultats. Les recherches doivent être poursuivies.

B. Steele (Nyassaland) fournit les premiers renseignements sur le projet tendant à l'éradication de *G. palpalis* du District de Karonga, au Nyassaland.

Il s'avère que *G. palpalis* s'adapte avec la plus grande facilité aux conditions écologiques les plus diverses et, jusqu'à présent, les méthodes classiques de débroussaillement n'ont donné que des succès partiels.

A. G. Roberston et J. P. Bernacca (Ouganda) rapportent les résultats obtenus dans la lutte contre la tsé-tsé en Ouganda par l'élimination du gibier.

La destruction du gibier, associée à un débroussaillement limité, dans les savanes à *Combretum* recouvertes de graminées élevées (*Hyparrhenia* et *Panicum maximum*), au cours des années 1945-1955, a permis :

— d'arrêter au moins deux progressions majeures de *G. pallidipes* et une de *G. morsitans* qui constituaient une menace sérieuse pour la santé des habitants et l'élevage du Protectorat ;

— de récupérer entièrement la zone envahie, soit environ 4.800 miles carrés.

Le total des animaux abattus par les chasseurs du « Service de lutte contre les tsé-tsés » pour arriver à ce résultat a été de 2.179 buffles, 69 hippopotames, 10 rhinocéros, et 25.163 pièces de gibier de plus petite taille.

Le coût de l'opération ressort à 2 shillings par acre, contre 60 shillings au moins lorsqu'on emploie le débroussaillement.

J. K. Chorley (Rhodésie) condense les principales données de la lutte contre les tsé-tsés en Rhodésie du Sud et les méthodes employées.

Dès 1923, une première expérience est organisée visant à éliminer *G. morsitans*, mouche de savane, par la destruction des animaux sauvages dont le sang est sa nourriture principale.

Pour obtenir rapidement des résultats et éviter qu'un nombre important de fermes soient abandonnées et leurs propriétaires ruinés, des clôtures parallèles, distantes de 15 km l'une de l'autre, sont construites sur une cinquantaine de km le long des rivières Hunyani et Angwa. Trois ans plus tard une troisième clôture est érigée à 15 km au nord de la clôture la plus septentrionale.

Grâce à ce procédé, depuis 1924, 10.000 miles carrés ont été récupérés.

Cette longue expérience dans l'organisation et le contrôle des opérations de destruction de la faune sauvage fait apparaître un certain nombre de principes essentiels.

Les deux facteurs primordiaux dans la vie de *G. morsitans* sont tout d'abord une source de nourriture sûre et aisément accessible et, en second lieu, l'existence d'un habitat convenable. La destruction de la faune affecte le premier facteur en privant la mouche de ses ressources alimentaires mais cet effet n'est pas permanent. La faune peut repeupler et en fait repeuple la zone dégagée, après l'arrêt des opérations. Ces dernières doivent être poussées plus avant et une seconde zone sans bêtes sauvages ni animaux domestiques sera interposée entre les terres dégagées et tout foyer permanent connu de mouches tsé-tsés.

Le bétail peut en effet remplacer la faune sauvage comme ressource alimentaire pour la mouche tsé-tsé de savane et des épidémies graves de trypanosomiase animale peuvent survenir.

Chorley donne ensuite des renseignements intéressants sur l'organisation des opérations de destruction de la faune sauvage, la création de centres de « désinfection » (pour cyclistes, automobiles, piétons... qui risquent de véhiculer la tsé-tsé).

Pour permettre d'apprécier l'étendue de la destruction du gibier, il indique que 36.910 bêtes sauvages furent abattues en 1954.

Ces mesures, valables pour *G. morsitans*, ne le sont pas forcément pour *G. pallidipes* et *G. brevipalpis* présentes (avec *G. morsitans*) le long de la frontière orientale commune avec le Mozambique. Le défrichement donne des résultats intéressants.

D'autres problèmes vont se poser avec l'application de la loi de réforme agraire qui entraînera le déplacement de milliers de familles africaines, et aussi avec la construction du barrage de Kariba qui va « noyer » un grand nombre de villages. Les plans de repeuplement nécessiteront une étude approfondie des zones de peuplement, des recherches écologiques poussées et des relevés cartographiques détaillés.

Des essais d'élimination de la mouche tsé-tsé par des insecticides pulvérisés par avion ont été effectués. Ils furent décevants pour diverses raisons, dont les principales sont :

1 - Une trop vaste superficie de la zone sélectionnée pour le nombre d'avions. Théoriquement il suffirait de traiter 25 % de la superficie totale pour obtenir l'extermination complète de la mouche. Ce qui s'est avéré insuffisant à l'usage ;

2 - Une voûte végétale trop dense en certaines saisons pour être pénétrée par les pulvérisations insecticides ;

3 - Des vents élevés, des courants de convection dus à la chaleur et des turbulences atmosphériques rendant inutiles de nombreuses sorties.

Cette expérience est à renouveler.

II. PROTOZOOLOGIE

K. C. Willett (Ouganda) expose les relations spécifiques entre *T. rhodesiense*, *T. brucei* et *T. gambiense* dans le but de mettre en évidence l'origine de *T. rhodesiense*.

L'échec de toutes les tentatives expérimentales pour rendre *T. brucei* infectieux pour l'homme, ou pour provoquer chez *T. rhodesiense* la perte de son pouvoir infectant, sont soulignées comme étant

une preuve de la stabilité de l'unique distinction qui existe entre ces deux espèces.

Les rapports sur un certain nombre d'épidémies de la maladie du sommeil rhodésienne sont examinés pour voir si :

a) *T. rhodesiense* fut importé d'une source connue ou

b) si *T. gambiense* était déjà présent dans la région et se serait développé en une forme plus virulente ou

c) si, en l'absence de pareille évidence, une mutation de *T. brucei* en *T. rhodesiense* pourrait être envisagée.

L'auteur arrive ainsi, en se basant sur l'histoire des premières apparitions de la maladie du sommeil rhodésienne et les citations de la littérature contemporaine, à la conclusion que la trypanosomiase à *T. rhodesiense* se développa à partir de la maladie à *T. gambiense* introduite dans les régions à *G. morsitans* de la Rhodésie et du Nyassaland et qu'aucune apparition ne peut être attribuée à *T. brucei* qui serait devenu infectieux pour l'homme.

C. A. Hoare (Londres) présente un document traitant de la révision des trypanosomes pathogènes africains. Elle s'avère indispensable devant le manque de connaissances alarmant de certains chercheurs concernant la différenciation des trypanosomes. Or, lorsqu'on intervient dans des maladies infectieuses qui diffèrent considérablement du point de vue des hôtes, de l'épidémiologie, des manifestations cliniques et des réactions à la chimiothérapie, l'identification exacte des trypanosomes est une question d'importance capitale.

Il prend pour exemple la confusion faite dans le passé entre *Trypanosoma simiae*, parasite mortel pour le porc, et *T. brucei*. Une erreur semblable s'est produite entre *T. simiae* et *T. suis*, ce dernier ne produisant qu'une infection légère. Il souligne encore l'insuffisance de renseignements sur *T. uniforme* (Groupe *T. vivax-cazalboui*), confondu probablement en Afrique Occidentale avec *T. congolense*.

La taxonomie des trypanosomes a varié dans le temps. Les premières tentatives de différenciation des espèces, par Laveran et Mesnil (1912) et Yorke et Blacklook (1914) sont basées sur la structure morphologique. Bruce (1914) commence à les grouper par affinités d'espèces ayant des caractères communs. Ce qui est développé par Knuth et Du Toit (1921) et Wenyon (1926) qui introduit le mode d'évolution dans la *glossine* comme critère essentiel. Hoare lui-même préconise une classification reposant sur des bases phylogénétiques.

Il critique, à ce propos, les travaux de Fairbairn et Culwick (1946) sur le procédé de conjugaison de *T. rhodesiense* et *T. simiae*. Cette hypothèse étant basée sur l'analyse statistique et n'étant pas appuyée par des preuves cytologiques, l'existence de la reproduction sexuelle chez ces trypanosomes reste à démontrer. Il en est de même de l'hypothèse émise par ces mêmes auteurs (1951) sur l'hybridation de *T. brucei* avec *T. rhodesiense* ou *T. gambiense*. Les expériences répétées par Vaucel et Jonchère (1954) et Fromentin (1955) avec *T. brucei* et *T. gambiense* conduisent à la conclusion que, dans les infections mixtes, le trypanosome humain est simplement « submergé » par *T. brucei*.

Il n'est pas douteux cependant que l'application de méthodes statistiques soit fructueuse dans un certain nombre de cas (séparation de *T. uniforme* de *T. vivax* par exemple).

Cependant la différenciation de souches ou de races intraspécifiques sur des bases biométriques est toujours sujette à controverse. Selon Fairbairn (1953), les variations dans la virulence de *T. vivax* chez les bovins serait liée aux différences de longueur moyenne des trypanosomes. Ainsi les souches d'Afrique Occidentale qui provoquent une maladie aiguë, sont plus courtes que celles d'Afrique Orientale, qui provoquent une infection chronique. Cependant, si les mesures moyennes de *T. vivax* sont disposées dans l'ordre croissant, et comparées, on s'aperçoit qu'il existe un chevauchement considérable dans les zones, de sorte que quelques-unes des souches qui diffèrent en virulence ne peuvent pas être distinguées d'après leur longueur.

La variabilité dans la virulence doit donc tenir certainement en partie à la réceptivité variable des animaux.

D'un autre côté, Lewis (1954) a montré au Kenya que la virulence de *T. vivax* sur le bétail se modifie suivant l'espèce de l'agent vecteur. Ainsi une souche transmise par *G. pallidipes* provoque une maladie aiguë, alors qu'une souche transmise par *G. palpalis* cause une affection chronique.

Les sous-espèces de Fairbairn (occidentale et orientale) de *T. vivax* ne sont donc pas valables, d'autant qu'il a été montré par Hoare (1956) que les longueurs moyennes de *T. evansi*, chez divers individus provenant d'une seule et même souche, varient dans une aussi large mesure que celles de *T. vivax*.

Hoare traite ensuite des trypanosomes nouveaux. C'est ainsi que *T. suis*, décrit par Ockman en 1905, mais de façon peu satisfaisante, a été redécouvert par Peel et Chardone (1954) au Congo belge.

De même la position systématique de *T. dimorphon* (Laveran et Mesnil, 1904), considéré comme une espèce particulière (proche de *T. congolense*), puis assimilé à *T. congolense* par de nombreux auteurs, semblerait devoir être révisée.

Finalement Hoare propose une classification des trypanosomes pathogènes africains, résumée dans le tableau ci-contre.

B. D. Rennison (Ouganda) traite du taux d'infection des mouches tsé-tsés et de l'estimation du nombre de trypanosomes nécessaires à l'infection et de la nécessité d'uniformiser les méthodes.

CLASSIFICATION DES TRYPANOSOMES PATHOGÈNES AFRICAINS
(d'après C. A. Hoare)

Groupes	Flagelle libre	Kinétoplaste	Evolution chez la tsé-tsé	Formes	Espèces de Trypanosomes
T. vivax	Présent	Grand, terminal	Trompe	Monomorphe { Long / Court	1. *T. vivax* 2. *T. uniforme*
T. congolense	Absent ou présent	Moyen, latéral	Intestin moyen + Trompe	Monomorphe court	3. *T. congolense*
				Dimorphe { court + long	4. *T. dimorphon*
				Polymorphe { long épais + long mince + court	5. *T. simiæ*
T. brucei	Présent ou absent	Petit, subterminal	Intestin moyen + Glandes salivaires (excepté 10)	Monomorphe épais	6. *T. suis*
				Polymorphe { formes minces + intermédiaires + trapues	7. *T. brucei* 8. *T. rhodiense* 9. *T. gambiense*
				minces + intermédiaires + trapues	10. *T. evansi*

III. TRYPANOSOMES et TRYPANOSOMIASES

A) Diagnostic chez l'homme et épidémiologie.

M. P. Hutchinson (Nigeria) estime que le photomètre de Grey Wedge, en se servant de la méthode turbidométrique à l'acide sulfo-salicylique, permet l'estimation de l'albuminorachie dans la maladie du sommeil de façon aussi simple qu'en utilisant la méthode de Sicard et Cantaloube et avec plus de précision.

F. Evens (Congo belge), s'inspirant de la technique des fiches réticulo-endothéliales de Sandor, améliorée par Vargues, propose un nouveau moyen relativement simple et pratique permettant un diagnostic de présomption de la maladie du sommeil à *T. gambiense* chez l'homme.

F. Evens et P. Charles (Congo belge) exposent leurs premières recherches sur l'étude des protéines sanguines chez les malades à *T. gambiense*.

Ils constatent des fluctuations, au cours de l'infection, des différents composants des protéines sanguines, dont les taux sont nettement inférieurs à ceux enregistrés au début de la maladie dans les cas de rechute. Ceci les amène à préconiser une thérapeutique d'attaque très efficace.

R. M. Morris (Rhodésie) résume l'incidence de la trypanosomiase humaine en Rhodésie, telle qu'elle est apparue au cours des années 1942-1955.

Tous les cas de maladies du sommeil sont dus à *T. rhodesiense*, transmis par *G. morsitans*. On a signalé cependant un très petit foyer à *T. gambiense*

sur les bords du lac Tanganyika qui fut rapidement éteint.

Le nombre de cas enregistrés fut de 785 en Rhodésie du Nord et 111 en Rhodésie du Sud.

G. R. Ross et D. M. Blair (Rhodésie) exposent le cas de « porteurs en bonne santé » de trypanosomiase humaine en Rhodésie du Sud. Ces cas ne sont pas exceptionnels. Chez ces malades « sains », en dépit d'une infection sanguine abondante et régulière, on ne trouve pas de trypanosome dans le liquide céphalo-rachidien, pas plus qu'on ne constate de modification dans la composition du liquide.

Le parasite, inoculé aux petits animaux de laboratoire, montre cependant une virulence intacte.

Serait-il donc possible que les « porteurs en bonne santé » humains ressemblent aux antilopes, qui présentent des infections sanguines de trypanosomiase animale sans que les flagellés atteignent le système nerveux central de ces animaux ? Existe-t-il dans ce cas une barrière efficace et permanente entre la circulation générale et le système nerveux central empêchant la pénétration des trypanosomes ?

J. Ceccaldi et J. Vaucel (A.E.F.) invitent, à propos d'un malade trypanosomé de façon intermittente pendant 16 années (infection chronique ou réinfection), à une grande prudence dans l'affirmation qu'un trypanosomé est définitivement stérilisé.

La longue durée des latences cliniques et la fugacité des périodes de latence parasitaire sont certes des arguments valables en faveur de l'hypothèse d'un cycle évolutif du trypanosome chez l'homme, et la persistance probable du flagellé dans l'organisme, même après succès apparent du traitement, réduit la part imputable à des processus allergiques dans le déterminisme des symptômes.

B) Dispersion des trypanosomes chez les animaux.

P. Mornet et P. Morel (A.O.F.) complètent les observations sur la répartition des trypanosomes pathogènes des animaux domestiques en A. O. F.

La répartition géographique de *T. vivax* et *T. congolense* déborde plus ou moins largement la zone d'extension actuellement admise pour les glossines.

Des diverses hypothèses émises en ce qui concerne la présence de *T. congolense* dans la région de Kayes (Soudan français occidental), celle faisant état de gîtes à glossines, jusqu'à présent ignorés, ne paraît pas sans fondement depuis que *G. morsitans* a été trouvée non loin de Kayes, le long du fleuve Sénégal.

La confirmation de la présence de *T. brucei* dans la même zone laisse prévoir que des prospections entomologiques serrées permettraient d'étendre vers le nord la limite des glossines et de tirer des conclusions sur le rôle effectif qu'elles y jouent dans la transmission des trypanosomes animaux.

IV. CHIMIOTHÉRAPIE et CHIMIOPROPHYLAXIE

A) Chez l'homme.

R. M. Morris (Rhodésie) indique les traitements utilisés en Rhodésie contre la trypanosomiase humaine.

Dans les premiers stades de la maladie, les traitements effectués avec la pentamidine et la suramine associées à la tryparsamide, et avec la tryparsamide seule, sont tous efficaces ; mais, dans les cas avancés, la tryparsamide constitue le produit de choix. Le *Mel B* (1) n'est pratiquement pas employé.

M. A. de Andrade Silva et A. Gaseiro (Mozambique) indiquent les résultats acquis, par la prophylaxie à l'aide des diamidines, dans l'infection à *T. rhodesiense*.

Sur 17.000 habitants, 11.869 reçoivent de la pentamidine à titre préventif, et 5.077 servent de « témoins ».

Parmi les premiers on ne relève que 6 malades alors qu'on en décèle 47 parmi les seconds.

M. A. de Andrade Silva (Mozambique) a effectué des essais sur la valeur des produits pharmaceutiques généralement utilisés dans le traitement de la maladie du sommeil à *T. rhodesiense*.

Sur 1.346 malades traités, il note 94 cas précoces, contre 1.252 cas « nerveux », par suite de la négligence des Africains qui ne se présentent pas à l'hôpital dès les premiers symptômes.

L'*Arsobal* (2), dans les cas nerveux, donne les meilleurs résultats. Le seul handicap de ce produit c'est sa haute toxicité, provoquant parfois de l'encéphalopathie. Les malades ainsi traités doivent être surveillés de très près.

H. P. Hutchinson (Nigeria) confirme les bons résultats à attendre de l'emploi du *Mel B* ou *Arsobal*, dans les cas avancés ou les rechutes.

Mlle H. Fromentin (Paris) a effectué des essais sur le pouvoir trypanocide de la *stylomycine* (antibiotique fabriqué par Lederlé), qui se révèle inférieure aux trypanocides habituels.

J. Ceccaldi et coll. (A.E.F.) relatent les résultats éloignés du traitement de la trypanosomiase humaine à *T. gambiense*, à ses débuts, par une seule injection d'*Arsobal*.

---

(1) Voir **Arsobal**.

(2) **L'Arsobal** (ou **Mel B**) est un produit de réaction, stable et détoxifié, entre le **Melarsen** (arsenical pentavalent = sel de sodium de l'acide diamino-triazinyl-amino-phényl-arsinique) et le B A L (dimercaptopropanol ou **British antilewisite**).

Ils s'avèrent bons, dans l'ensemble, mais les auteurs proposent d'augmenter la « dose-plafond », sous réserve que la toxicité du produit ne s'en trouve pas augmentée.

F. Evens et G. Neujean (Congo belge) confirment ces observations et estiment que l'*Arsobal*, tout spécialement dans les régions où la trypano-résistance est fréquente, est le seul produit qui permette actuellement de sauver un nombre important de trypanosomés chez lesquels il y a invasion nerveuse franche.

F. Evens et A. Packhanian (Congo belge) relatent les essais thérapeutiques effectués avec le nitrofurazone dans la maladie du sommeil à *T. gambiense*.

Employé seul, il ne donne pas de résultats supérieurs à la Lomidine, l'Arsobal ou même le 205 Bayer. Par contre, en association avec ces produits, il s'avère intéressant.

B) Chez les animaux.

D. A. Lawrence (Rhodésie) a compilé les rapports de la Direction des Services Vétérinaires de Rhodésie du Sud.

De bons résultats ont été obtenus avec le bromure de dimidium et l'antrycide pro-salt, à titre préventif.

A la lumière de l'expérience des dernières années il semble que, si l'on veut éviter les incidents défavorables, il faille effectuer les inoculations massives lorsque la teneur en protéine et en calcium des pâturages est la plus élevée, l'abreuvement aisé et le facteur de déshydratation absent. Le traitement d'animaux en mauvaise condition physique, qui doivent parcourir de longues distances pour se rendre aux centres d'inoculation, est à proscrire.

H. J. C Watson et J. Williamson (Nigeria), au cours d'expériences sur le traitement et la prophylaxie de *T. simiae* chez les lapins et les porcs, montrent que la suramine, l'antrycide et le complexe suramine-antrycide donnent des résultats satisfaisants.

J. Williamson (Nigeria) démontre ensuite l'activité prophylactique de complexes à la suramine dans la trypanosomiase animale.

Le complexe *suramine-éthidium* serait le plus intéressant tant pour la durée de la protection que par le prix de revient.

Ces expériences devraient être effectuées sous contrôle vétérinaire et sur un nombre plus important d'animaux.

CONCLUSION

Il est aisé de se rendre compte à la lecture du résumé de ces travaux, qui ne reflètent qu'une faible partie des recherches entreprises, de l'importance et de la complexité des problèmes soulevés par les trypanosomiases humaines et animales.

On peut aussi remarquer combien sont différentes les préoccupations des chercheurs et quelles divergences de vues existent en matière de lutte contre les glossines et les infections qu'elles transmettent. Ceci tient à l'influence relative des divers facteurs, intervenant dans les territoires, si variés, d'Afrique :

— situation géographique, climat, végétation ;
— peuplement humain (densité, qualité) ;
— peuplement animal (sauvage et domestique) ;
— densité des glossines ;
— degré d'infestation de l'homme et des animaux ;
— alimentation des populations (quantité et qualité) ;
— vocation des sols ;
— évolution agricole, sociale, économique.

Il serait trop long de développer ce sujet, mais on peut schématiser, à titre démonstratif, la politique suivie par l'Est Africain d'une part, et l'Ouest Africain d'autre part.

Pour l'*Est Africain*, jouissant d'un climat salubre grâce à une altitude marquée, de pluies relativement fréquentes et abondantes, à colonisation européenne développée, à cheptel sauvage « encombrant » (1), à cheptel domestique important, à haut rendement, nombreux (2), à infestation humaine trypanosomienne limitée, à infestation animale (domestique) économiquement grave, la lutte contre les trypanosomiases vise particulièrement à la destruction des tsé-tsés, par tous les moyens (tels que les palissades s'alignant sur des kilomètres) (3), jointe à la chimiothérapie et la chimioprophylaxie, pour la protection du cheptel domestique et des fermes d'agriculture intensive.

Pour l'*Ouest Africain*, à climat sévère, à situation géographique moins privilégiée, à colonisation européenne quasi-inexistante, à infestation humaine élevée, à élevage autochtone extensif, l'action essentielle a été surtout de diminuer le taux d'infestation et de mortalité chez les Africains par la chimiothérapie et la chimioprophylaxie de masse. On a couru au plus pressé, la lutte contre les tsé-tsés restant le but final de toute véritable prophylaxie, mais les résultats à en attendre étant à trop longue échéance.

La trypanosomiase animale, du fait de la trypanotolérance de certaines races bovines et, il faut bien le dire, de l'insuffisance des moyens (en personnel et en matériel) n'a été l'objet que d'interventions sporadiques et irrégulières, mais toujours basées sur la chimiothérapie et la chimioprophylaxie.

---

(1) Pour ne citer qu'un exemple, il existe environ 1.500.000 Gnous (sorte de bovidés sauvages) dans la plaine de Sarangetti au Tanganyika.

(2) Plus de 600 000 têtes de bovidés « européens « au Kenya, plus de 1 200 000 têtes en Rhodésie.

(3) Pour isoler le gibier, sur lequel se nourrissent les glossines.

Cette mise au point étant faite, nous résumerons brièvement les nouvelles acquisitions qui se dégagent de la Réunion de Salisbury :

L'éradication des tsé-tsés constitue le but permanent des efforts multiples déployés par les chercheurs. Mais elle reste complexe par les procédés employés, onéreuse dans son application.

Il faut tout d'abord bien connaître la *biologie* des glossines pour mettre en œuvre des moyens adéquats de destruction.

Or, dans ce domaine, les travaux sont encore fragmentaires ou n'apportent que peu de faits nouveaux. Seuls ceux de Weitz et Glasgow, en déterminant par des tests sérologiques l'origine du sang ingéré par les diverses espèces de glossines, permettent de « repérer » les animaux sauvages servant de réservoir alimentaire : suidés, hippopotames, reptiles... et fournissent ainsi des indications sur les espèces animales à détruire en premier lieu.

L'étude des relations intraspécifiques des trypanosomes humains (Willet), la classification des trypanosomes humains et animaux (C. A. Hoare) tentent une synthèse des connaissances acquises, passées au crible de critiques raisonnées.

Les moyens préconisés pour la destruction des tsé-tsés restent les mêmes :

— Défrichement et débroussaillement par des engins spéciaux ou même des phytocides. Le premier procédé réclame des crédits importants, le deuxième n'est pas encore au point.

— Pulvérisation d'insecticides par avion (R. Du Toit), mais les résultats ne sont applicables que pour une aire limitée et *isolée*, de façon à ce que les groupes de glossines ne soient pas constamment renouvelés par des apports de voisinage.

La réalisation des pulvérisations pose d'ailleurs des problèmes complexes (J. K. Chorley).

— Destruction du gibier. Elle est efficace pour certaines espèces de glossines de savane : *G. morsitans* et *G. pallidipes*.

L'Ouganda (Robertson et Bernacca) et la Rhodésie (Chorley) ont obtenu ainsi des résultats spectaculaires. La Rhodésie a même utilisé depuis très longtemps des palissades de longueur variable (50 km parfois), sur deux ou trois rangs distants de 15 km environ, destinées à empêcher le passage des animaux sauvages, de façon à « affamer » les tsé-tsés.

Lorsque nous nous adressons au *diagnostic* de la maladie du sommeil, malgré des tests de laboratoire intéressants, il apparaît bien que la détection du flagellé dans le sang ou le liquide céphalo-rachidien permet seule d'affirmer l'existence de la maladie.

Le cas des « porteurs sains » de trypanosomiase chez l'homme, soulevé par Ross, mérite qu'on s'attache à cette question. Alors que ce phénomène est bien connu chez l'animal sauvage ou domestique, il est moins répandu chez l'homme et pose un passionnant problème d'immunologie.

Le traitement et la prophylaxie de la trypanosomiase humaine ne semblent pas avoir fait de sérieux progrès depuis deux ans. Si les Français, les Belges et les Portugais restent attachés à la lomidine et à l'arsobal, les Anglais, plus conservateurs, continuent à utiliser la suramine et la tryparsamide. Ils effectuent cependant des essais, limités, avec les premiers.

En ce qui concerne le traitement et la prophylaxie des trypanosomiases animales, les données antérieures sont confirmées.

Un fait nouveau cependant, l'action intéressante de certains complexes, en particulier suramine-éthidium. Cette notion est à approfondir.

Et pour terminer, nous adopterons les conclusions de Vaucel, Chef de la Délégation française, dans sa réponse au discours de bienvenue du Ministre Fédéral de l'Agriculture.

Il insiste en effet sur l'importance économique et sociale des trypanosomiases animales. Par les quantités considérables de lait et de viande, en particulier, qu'elles soustraient à l'alimentation humaine, elles constituent un obstacle sérieux au traitement et à la prophylaxie des trypanosomiases humaines, la sous-alimentation chronique des populations étant un facteur essentiel de leur moindre résistance à la maladie et de l'inefficacité partielle de la thérapeutique.

Il souligne enfin que si la prévention médicale de la maladie du sommeil a permis d'enregistrer de magnifiques résultats, elle est onéreuse par sa répétition obligatoire, la stérilisation des réservoirs de virus restant aléatoire.

L'objectif de « fond » demeure la destruction des tsé-tsés.

Et nous ajouterons que l'éradication des trypanosomiases ne peut être obtenue que par la combinaison des divers moyens à notre disposition, chacun, séparément, offrant à notre action des obstacles difficilement surmontables :

— Destruction des tsé-tsés par le déboisement, l'épandage d'insecticides, l'élimination sélective des animaux sauvages et la « civilisation » des zones à glossines ;

— Chimiothérapie et chimioprophylaxie ;

— Et, en ce qui concerne l'élevage, sélection et expansion de races animales trypano-tolérantes (facteur complémentaire des mesures précédentes).

A) RÉSUMÉ DES DISCUSSIONS SUR LES MÉTHODES DE LUTTE CONTRE LA GLOSSINE

En conformité avec le Point 13 des résolutions de la 5e Réunion, le Comite a discuté des méthodes courantes de lutte contre la tsé-tsé, qui pourraient être classées comme suit :

1o Destruction directe.

a) *Parasites et Prédateurs.*

Les tentatives de lutte contre la tsé-tsé par l'élevage et la libération de parasites locaux n'ont pas eu de succès. Bien que de tels parasites exercent une influence en diminuant la population glossinienne, ils ne peuvent cependant en provoquer l'éradication.

b) *Captures* à *la main et piégeage.*

Aucune de ces méthodes n'est prometteuse.

c) *Insecticides.*

Là où l'isolement complet est possible, des applications aériennes d'insecticides contre *G. pallidipes* et *G. brevipalpis* ont été entièrement couronnées de succès. En l'absence d'un isolement complet, cette mesure peut être appliquée pour réduire la menace « trypanosomienne » pour l'homme et les animaux, dans les stades initiaux de colonisation et lors de projets à but économique.

L'application sur la végétation riveraine d'un insecticide à effet rémanent, exécutée du sol, réussit parfaitement contre *G. palpalis ;* la rapidité d'application de cette méthode en fait une mesure de valeur dans la lutte contre une épidémie de maladie du sommeil.

2o Eradication par la faim.

Destruction du gibier.

Il est certain que la destruction du gibier élimine la tsé-tsé uniquement en l'affamant. Malgré sa préférence pour une nourriture spécifique, démontrée par M. Weitz, une destruction sélective du gibier n'éliminerait pas obligatoirement la mouche, à cause de la capacité d'adaptation de cette dernière à d'autres hôtes.

3o Modification de l'habitat.

a) *Déboisement total.*

En tant que procédé destiné à arrêter l'invasion des espèces de tsé-tsés de savane, cette méthode est abandonnée en faveur du déboisement sélectif en profondeur, qui est plus économique et requiert peu ou pas d'entretien.

b) *Déboisement partiel ou sélectif.*

Cette méthode est plus communément utilisée et adaptée à la récupération de grandes surfaces de terrain.

N. B. — Des expériences avec les arboricides ont été effectuées avec des résultats variables.

c) *Occupation par l'homme.*

Cette mesure a connu le plus grand succès lors de la consolidation de régions récupérées et de colonisation suffisamment dense. Sous des conditions favorables, elle a permis l'élimination de certaines espèces de tsé-tsés de vastes zones infestées.

4o Auto-stérilisation de la population glossienne.

a) *Hybridation.*

Cette méthode a été essayée sans succès.

b) *Stérilisation des mâles par rayons gamma.*

Cette méthode fait l'objet de recherches mais ne semble pas prometteuse dans le cas de la Glossine.

B) CHIMIOTHÉRAPIE DES TRYPANOSOMIASES HUMAINES

I. SCHÉMAS DE TRAITEMENT RECOMMANDÉS

Trypanosomiase à *T. rhodesiense*

1o Stade lymphatico-sanguin.

a) *Suramine* (*Antrypol/Moranyl/Bayer 205*) 5 g par voie intraveineuse, soit 5 fois 1 g le 1er, 3e, 7e 14e et 21e jour, en réduisant les premières doses à 0,25 ou 0,5 g pour les patients en mauvais état physiologique.

b) La *Pentamidine* est considérée comme moins active, mais peut être utilisée aux doses indiquées ci-après pour les infections à *T. gambiense.*

c) *Mel. B.* Dosage usuel : une série de 3 ou 4 injections quotidiennes de 3,6 mg/kg. Dans certains cas une seule dose de 4 mg/kg pourrait être efficace. Aucun de ces traitements n'est recommandé pour la routine à cause de la toxicité du médicament.

Commentaires : la thérapie à la Pentamidine et la Suramine doit être strictement réservée pour les cas où il n'y a pas de signe d'évolution nerveuse.

2o Stade nerveux.

Mel B. (*Arsobal*) aux mêmes dosages que dans la période nerveuse de la Trypanosomiase à *T. gambiense.*

Commentaires :

a) Il y a lieu de réduire les premières doses chez les individus en mauvais état physiologique.

b) Lorsque l'état général est très mauvais, on doit faire précéder le traitement au *Mel B.* de 1 à 4 injections de Suramine + tryparsamide.

Trypanosomiase à *T. gambiense*

Le meilleur trypanocide, à toutes les périodes de la maladie, est le *Mel B*, dont l'emploi ne peut être pourtant recommandé qu'en pratique hospitalière.

1° Période lymphatico-sanguine (*sensu stricto*).

(Pas plus de 3 cellules par mm3 ni de 25 mg d'albumine dans le liquide rachidien.)
Pentamidine (*Lomidine*).

a) Dosage total usuel : 25 à 30 mg (base) par kg sans jamais dépasser 40 mg (base) par kg.

b) Rythme des injections : soit 10 fois 3 ou 4 mg (base) par kg par la voie intramusculaire pendant 10 jours consécutifs, ou 2 séries de 5 injections de 3 à 4 mg (base) par kg, par la voie intramusculaire, à jour passé, séparées par une période de repos de 8 jours.

Commentaires :

a) Les indications de la pentamidine devraient être strictement réservées aux cas où aucune réaction méningée ne peut être suspectée.

b) Le Mel B à la dose unique de 4 mg/kg donne d'excellents résultats à ce stade.

c) L'antrypol et la pentamidine, seuls ou en association avec le tryparsamide, donnent toujours de bons résultats dans certains territoires.

2° Stade de réaction méningée (sans symptômes nerveux cliniques).

Même traitement que celui de la période nerveuse.

3° Période nerveuse.

a) *Régions sans tryparsamido-résistance.*

Dans celles-ci, la tryparsamide conserve toutes ses indications (seule ou en association) suivant les schémas de traitement qui ont fait leurs preuves.

b) *Régions à haute tryparsamido-résistance.*

Le Mel B est généralement le seul produit capable de guérir la maladie à ce stade.

Dosage. — Suivant l'importance des altérations liquidiennes et des signes cliniques, il sera administré une ou plusieurs séries de 3 ou 4 injections quotidiennes de 3,3 mg/kg avec des intervalles de 8 jours entre les séries.

Commentaires :

a) La quantité de Mel B administrée lors de chaque injection doit être calculée exactement d'après le poids du malade, sans toutefois dépasser 25 mg (individu de 70 kg).

b) Des cas de résistance au Mel B sont signalés tant pour *T. rhodesiense* que pour *T. gambiense*.

II. TRAITEMENT DANS LA TRYPANOSOMIASE DES MALADES A T. GAMBIENSE FAISANT UNE RECHUTE APRÈS D'AUTRES TRAITEMENTS

Le Mel B est le seul trypanocide utilisé régulièrement qui donne quelques succès et permet de récupérer 35 à 40 % de ces cas.

III. NOUVEAUX TRYPANOCIDES

a) Stylomicine.

Des essais chez l'animal et chez l'homme ont donné des résultats inférieurs à ceux obtenus avec d'autres produits.

b) Nitrofurazone (Furacin).

Des essais pratiqués chez l'animal et chez l'homme ont donné des résultats encourageants.

c) Melarsen.

Une nouvelle préparation de Melarsen utilisée en Nigeria possède une faible toxicité et pourrait être employée avec succès sur le terrain.

Le Comité estime qu'il y a lieu de poursuivre les essais avec ces produits.

IV. CHIMIOPROPHYLAXIE

1° Trypanosomiase à *T. gambiense.*

Aucune communication n'a été faite au Comité. Des campagnes de chimioprophylaxie sont poursuivies dans certains territoires (Pentamidine).

2° Trypanosomiase à *T. rhodesiense.*

a) Des campagnes de pentamidinisation ont été poursuivies avec succès dans une partie du Mozambique au cours d'une épidémie.

b) On sait que certaines campagnes ont été effectuées au Bechuanaland et au Ruanda Urundi, sans qu'elles fassent l'objet de comptes rendus.

RÉSOLUTIONS

A) CONCERNANT LES QUESTIONS PROTOZOOLOGIQUES

Le Comité propose l'examen des problèmes suivants :

1) Recherche en Afrique Occidentale de *T. uniforme* et étude de l'évolution de l'infection chez les ruminants.

2) Révision du groupe *congolense*, spécialement en vue de la classification de *T. dimorphon* et formes voisines. (Cette étude a déjà été entamée par le Dr Hoare.)

3) Recherche d'un plus grand nombre d'informations sur la distribution en Afrique de *T. suis* et sur les aspects cliniques et épidémiologiques de cette infection chez les porcs.

4) Etude des facteurs influençant les relations entre le parasite et son hôte chez les souches intra-spécifiques de trypanosomes qui diffèrent par leur virulence et leur distribution chez les animaux.

5) En rapport avec les travaux présentés par le Dr Willett à la 6e Réunion et M. Lewis à la 5e Réunion, des expériences devraient être entreprises en vue de déterminer l'influence de l'espèce de glossine vectrice sur la virulence des trypanosomes transmis par elle.

B) CONCERNANT LES QUESTIONS ENTOMOLOGIQUES

1) Le Comité prend note des résultats obtenus par les méthodes sérologiques mises au point par M. B. Weitz pour identifier les repas sanguins des glossines et constate que ces travaux présentent une très grande valeur. Il recommande que du matériel soit rassemblé dans le plus grand nombre possible de territoires africains, en vue de déterminer les espèces d'hôtes les plus importantes pour chaque espèce de glossine.

2) Le Comité constate que *Glossina pallidipes* a été éradiquée au Zoulouland et, par voie de conséquence, la trypanosomiase épizootique. Il loue l'effort accompli par le Gouvernement de l'Union de l'Afrique du Sud pour la mise en œuvre des Recommandations relatives au Point 11 des Résolutions de la 5e Réunion.

3) Le Comité prend note des succès de grande envergure remportés grâce à la destruction du gibier en Rhodésie du Sud et en Uganda.

Il semblerait que, dans certaines circonstances, ces mesures puissent constituer une méthode efficace et économique pour enrayer les progrès de *G. morsitans* et remettre les terres en valeur.

4) Le Comité suggère que, dans la mesure du possible, on tire parti du gibier abattu au cours des opérations de lutte antiglossinienne pour obtenir des indications sur l'incidence des trypanosomes chez les différentes espèces d'animaux sauvages. Il prend note du fait que l'examen microscopique du sang ne suffit pas, à lui seul, et qu'il y a lieu d'y adjoindre toutes autres mesures qui devront faire l'objet de plus amples études.

5) Le Comité recommande que les entomologistes poursuivent leurs études sur l'écologie des glossines en vue de déterminer les méthodes d'éradication susceptibles de moins troubler l'équilibre naturel du milieu, que ne le font celles actuellement appliquées (déboisement, destruction du gibier, emploi d'insecticides non sélectifs).

6) Le Comité recommande que les études soient poursuivies en vue de fixer les critères du diagnostic différentiel des infections à trypanosomes chez les glossines.

C) CONCERNANT LES TRYPANOSOMIASES ANIMALES

1) Le Comité estime que, s'il est vrai que la chimiothérapie et la chimioprophylaxie constituent des procédés valables dans la lutte contre les trypanosomiases en zones à faible densité de tsé-tsés, l'application de mesures contre les vecteurs n'en demeure pas moins essentielle et efficace.

2) Le Comité note avec satisfaction les résultats encourageants des expériences poursuivies dans l'Ouest Africain avec les complexes à base de suramine en matière de chimioprophylaxie des trypanosomiases animales et recommande que les études sur la chimioprophylaxie en général soient développées, grâce à une expérimentation sous contrôle vétérinaire adéquat.

3) Le Comité recommande que les études concernant le mécanisme de la trypano-tolérance chez les animaux soient poursuivies.

4) Le Comité reconnaît que les médicaments existants n'offrent que des possibilités limitées et recommande que les recherches pour mettre au point des produits possédant un large spectre trypanocide soient intensifiées.

5) Afin que soient exploités au maximum les résultats obtenus en matière de trypanosomiases animales par les chercheurs, le Comité recommande que des rapporteurs soient désignés pour la 7e Réu-

nion de l'I.S.C.T.R., afin de présenter une revue d'ensemble de nos connaissances sur :

a) la photosensibilisation chez les animaux ;

b) la chimiothérapie et la chimioprophylaxie des trypanosomiases, y compris la résistance aux trypanocides ;

c) la trypano-tolérance.

6) Le Comité invite les gouvernements de l'Union de l'Afrique du Sud, du Royaume Uni et de la France à désigner des rapporteurs pour les points a, b, c.

D) CONCERNANT LA TRYPANOSOMIASE HUMAINE

Le Comité recommande :

1) Que des recherches soient poursuivies pour déterminer la valeur prophylactique réelle de la *Pentamidine* et de l'*Antrypol* et la fréquence des injections à administrer.

2) Que des recherches soient entreprises sur le risque que présentent les campagnes de chimioprophylaxie dans l'apparition des formes occultes, tant dans la trypanosomiase à *T. gambiense* que dans celle à *T. rhodesiense*.

3) Que des recherches soient continuées en vue :

a) d'améliorer les trypanocides actuels au point de vue activité et toxicité ;

b) de trouver de nouveaux trypanocides ;

c) de déterminer la valeur des associations thérapeutiques et notamment l'association *Pentamidine-Antrypol* à la période lymphatico-sanguine ;

d) de rechercher le bénéfice que peuvent retirer de traitements non spécifiques les malades du sommeil.

4) Que des recherches soient poursuivies pour déterminer le pourcentage de malades traités à la *Pentamidine* au stade lymphatico-sanguin qui présentent une évolution nerveuse.

5) Qu'un rapporteur soit désigné pour faire le point en matière de chimioprophylaxie et invite les gouvernements de la France et du Portugal à désigner un rapporteur, respectivement, pour la maladie du sommeil à *T. gambiense* et à *T. rhodesiense*.

E) CONCERNANT LA CARTE DE RÉPARTITION DE LA MALADIE DU SOMMEIL

1) Les cartes de répartition des glossines sont à tenir à jour par les services compétents des différents territoires.

2) Les informations contenues dans ces cartes doivent, sur demande, être mises à la disposition de toutes les parties intéressées, spécialement à la disposition du B.P.I.T.T.

3) La carte présentée par M. Potts continue à rendre des services éminents et devrait être retenue en attendant sa révision.

4) La décision de la nécessité d'une révision de la carte de M. Potts appartient à l'I.S.C.T.R., en tant qu'unique Comité d'experts compétents en matière de trypanosomiase et ses vecteurs. La révision doit être entreprise par le B.P.I.T.T. sur la base des cartes territoriales existantes.

5) En ce qui concerne la carte de répartition de la maladie du sommeil, le Comité n'a rien à ajouter à la Résolution nº 3 de la 5e Réunion de l'I.S.C.T.R.

F) RÉSOLUTIONS FINALES GÉNÉRALES

1) Le Comité souhaite que les délégations à l'I.S.C.T.R. comportent une représentation équilibrée des divers spécialistes intéressés à la lutte contre les trypanosomiases (médecins, médecins vétérinaires, entomologistes, botanistes, forestiers, écologistes, etc.).

2) Le Comité approuve la proposition d'autoriser son secrétaire à apporter aux résolutions finales toute modification de forme qu'il jugera utile et de les publier après la clôture de la Réunion, sous réserve que les changements apportés ne trahissent en aucune façon le fond ou l'esprit de ces résolutions.

3) Le Comité prend note avec reconnaissance de l'invitation faite par la délégation belge de tenir la prochaine Réunion à Bruxelles en 1958, lors de l'Exposition Internationale qui se tiendra dans cette ville ; accepte cette invitation, et demande au Chef de la délégation belge de transmettre ses remerciements à son Gouvernement.

4) Le Comité remercie M. J. K. Chorley pour sa compétence dans la conduite des travaux de la 6e Réunion.

5) Le Dr G. Neujean est élu Président de la 7e Réunion à tenir en 1958.

6) Le Comité remercie le Dr Evens, M. Hendrickx. M. Grosse, M. Hewitson et les dames du Secrétariat pour leur coopération dans l'organisation et les travaux de la Réunion.

7) Le Comité remercie vivement le Gouvernement de la Fédération de la Rhodésie et du Nyassaand de son hospitalité et de toutes les dispositions, prises à l'occasion de cette Réunion et exprime particulièrement sa reconnaissance à M. le Président de la « Southern Rhodesia Legislative Assembly » pour les facilités accordées.

8) Le Comité remercie les auteurs de toutes les communications présentées à cette Réunion et le B.P.I.T.T. pour sa collaboration.

EXTRAITS - ANALYSES

Maladies diverses à virus

1. REAGAN (R.-L.), YANCEY (F.-S.), CHANG (S.-C.) et BRUECKNER (A.-L.). — **Virus rabique de rue chez le hamster de Syrie** (Rabies Street Virus in the Syrian Hamster). *Amer. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 793-794.

Des hamsters de Syrie, âgés de 3 semaines ont été inoculés, par voie cérébrale, de virus rabique provenant du chien et du renard. Ils ont présenté des signes de rage furieuse, après une incubation de 6 jours. Des broyats de cerveau et de glandes salivaires de ces animaux furent inoculés par voie cérébrale à des souris blanches ; celles-ci présentèrent des symptômes de rage après un délai de 6 à 10 jours. Dans tous les cas, de nombreux corps de Négri ont été décelés à l'examen microscopique du cerveau.

2. SCHINDLER (R.). — **Expériences d'immunisation contre la rage à l'aide de divers vaccins** (Immunisierungsversuche gegen Tollwut mit verschiedenen Impfstoffen.) *Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr.* (1956), **142,** 363-370. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1956), **53,** 1234.

Les vaccins utilisés pour ces essais étaient les suivants :

a) un vaccin phénolé à 1 %, constitué par une suspension à 10 % de cerveau de lapin infecté de virus fixe (souche Novi Sad) ;

b) une suspension, à 10 %, de tissu cérébral de hamster infecté de virus Flury ;

c) une préparation renfermant 10 % de cerveau d'embryon de poulet infecté de virus Flury ;

d) une préparation contenant 33 % d'extrait d'embryon infecté du même virus.

Quarante chiens ont reçu une dose de vaccin antirabique puis, 20 à 45 jours plus tard, une inoculation intra-musculaire de virus des rues.

Tous ces animaux, gardés en observation pendant 100 à 170 jours, ont résisté à l'épreuve tandis que, sur 23 témoins, 22 ont succombé.

L'auteur n'a pu déceler la présence de virus dans les glandes salivaires prélevées au cours de la période allant du 14e au 173e jour après l'inoculation d'épreuve, chez 59 des chiens vaccinés.

Des essais effectués sur cobaye ont montré que les vaccins préparés à partir de l'embryon de poulet infecté de virus Flury n'avaient conféré à ces animaux aucune protection contre l'inoculation de virus fixe.

3. HASEGAWA (S.), NAGANO (Y.), KITAMOTO (O.), OTANI (S.) et SHIBUKI (M.). — **Récent essai au Japon d'un vaccin antirabique irradié.** *Bull. Acad. Nat. Méd.* (1955), **139,** 368-369.

Les accidents nerveux parfois observés après utilisation des vaccins antirabiques classiques ont incité les auteurs à expérimenter un vaccin obtenu par irradiation, procédé déjà préconisé par divers chercheurs. Leur méthode de réalisation du vaccin est la suivante :

On prépare une suspension à 10 % de tissu encéphalique de cobaye inoculé par voie cérébrale de virus rabique fixe (souche de l'Institut Pasteur de Paris). Cette suspension est centrifugée à 1.000 t/mn pendant 10 minutes ; le surnageant, placé en boîtes de Pétri (de façon que l'épaisseur de la couche liquide n'excède pas 0,17 mm) est soumis pendant 30 secondes aux radiations d'une lampe à vapeur de mercure à basse pression, située à 10 cm du liquide à inactiver.

Diverses dilutions (1/10 à 1/100) de cette suspension de virus irradié ont été utilisées pour vacciner des souris, par inoculation intra-péritonéale, tous les deux jours, d'une dose de 0,25 cm3 de dilution jusqu'à un total de 1,50 cm3 (6 injections). Deux semaines après la première injection de vaccin, les animaux ont été soumis à une inoculation d'épreuve, à l'aide d'une souche de virus rabique ayant subi 30 passages sur souris.

Les auteurs ont constaté que les animaux sont protégés contre une dose de virus d'épreuve égale à $10^{5,1}$ ou $10^{3,2}$ fois la DL 50, par les dilutions au 1/30 et 1/50 du vaccin irradié, alors que le vaccin formolé, aux mêmes dilutions, ne protège que contre une dose de virus égale à $10^{2,7}$ ou $10^{1,4}$ fois la dose léthale.

D'autre part, les auteurs ont utilisé le vaccin irradié pour traiter au total 4.718 personnes mordues par des animaux enragés. Les accidents paralytiques, après 15 doses de vaccin (1 cm3 sous la peau et 0,2 cm3 par voie intradermique) ont été moins fréquents (0,06 p. 100) qu'avec le vaccin pastorien (0,57 p. 100).

4. NOBEL (T.) et MARTON (D.). — **Rage chez une mangouste [*Herpestes ichneumon*]** (Rabies in Mongoose [*Herpestes ichneumon*]). *Refuah Vet.* (1956), **18,** 99.

La rage vient d'être observée, pour la première fois en Israël, chez une mangouste. Ceci permet d'ajouter *H. ichneumon* à la liste des carnivores (chiens, chats, chacals, hyènes, loups) pouvant constituer, dans ce pays, des « réservoirs » de virus rabique

5. MOHR (D.-W.). — **Rage de la chauve-souris en Allemagne** (Bat Rabies in Germany.) *W.H.O. Rabies Reports* (1956), n° 50, 22 février. Repris dans *Refuah Vet.* (1956), **13,** 96.

Le cas signalé est celui d'une chauve-souris (d'espèce non précisée) qui, dans un jardin des environs d'Hambourg, mordit à l'index un garçon de 10 ans qui l'avait capturée alors que, malade, elle s'était accrochée à une branche d'arbre. L'animal mourut le lendemain ; le père du garçonnet, averti de l'existence de l'infection rabique parmi les animaux sauvages de la région, adressa la chauve-souris au Service de Recherches Vétérinaires. Tandis que l'examen histologique direct ne révélait rien, des inoculations intra-cérébrales, pratiquées sur des souris, permirent dans 3 cas de provoquer chez celles-ci l'apparition de symptômes de paralysie, 17 à 18 jours après l'inoculation. Une suspension du tissu cérébral de ces animaux fut inoculée à 3 autres souris chez lesquelles la durée d'incubation de la maladie fut, respectivement, de 14, 16 et 18 jours.

L'examen histologique permit alors de constater la présence, en grand nombre, de corps de Négri typiques. Les recherches n'ont pas été poussées plus loin (en particulier on ne procéda à aucun test de neutralisation).

Ce cas d'infection rabique de la chauve-souris est jusqu'ici le seul qui ait été signalé dans la région.

Peste bovine

6. MARES (R.-G.). — **Les lésions cutanées dans la peste bovine** (Skin Lesions in Rinderpest). *Bull. Epiz. Dis. Afr.* (1956), **4,** 82. [*Correspondance*].

L'auteur signale qu'au cours de deux années de séjour en Somalie, il a eu — à diverses reprises — l'occasion d'observer des lésions cutanées de peste bovine, chez des animaux des stations de quarantaine. Il s'agissait habituellement d'une éruption de petits nodules, ressemblant plus à des lésions de démodécie qu'à celles de la streptothricose. Ces nodules étaient localisés à l'encolure et aux épaules des zébus ; ces derniers étaient le plus souvent des jeunes, chez lesquels il y avait aussi des lésions buccales et de la diarrhée.

En général, dit l'auteur, la peste bovine sévissant à l'époque en Somalie ne revêtait aucun caractère de gravité, et ne frappait que les jeunes animaux les plus sensibles.

L'auteur se souvient, d'autre part, que plusieurs de ses prédécesseurs au service vétérinaire de Somalie, avaient déjà noté des cas de « peste bovine cutanée ».

Maladies microbiennes — Microbiologie

7. ROBINSON (E.-M.), VAN RENSBURG (S.-W.-J.), VAN HEERDEN (J.-S.) et VAN DRIMMELEN (G.-C.). — **Isolement de *vibrio fœtus* à partir du sperme de bovin, en Afrique du Sud.** (Isolation of *Vibrio fœtus* from Bull Semen in South Africa.) *J. Sth. Afric. Vet. Med. Ass.* (1956), **27,** 197-199.

Le succès de l'élevage dépend du maintien dans le troupeau d'une bonne cadence de reproduction ; de ce fait, la prophylaxie des infections vénériennes, et notamment de la vibriose est d'une impérieuse nécessité, surtout lorsqu'on utilise l'insémination artificielle. Jusqu'en 1953, les principales méthodes bactériologiques de détection de la vibriose faisaient appel aux ensemencements, sur divers milieux de culture *in vitro*, de produits pathologiques provenant de l'avorton, de l'utérus ou du vagin des vaches, ainsi que du sperme des taureaux. En 1953, Ristic et collab. ont montré qu'il était possible de transmettre l'infection du bœuf à la femelle de cobaye en gestation, puis d'isoler le germe à partir des avortons de cobaye. Toutefois, les mêmes chercheurs avaient remarqué que certaines souches isolées, à l'origine, du sperme de taureau, ne parvenaient pas à provoquer l'avortement chez le cobaye.

Les expériences dont les résultats sont exposés dans cet article ont consisté à inoculer, par voie péritonéale, au cobaye-femelle en gestation, une dose de 0,1 cm3 de sperme de taureau suspect de vibriose, puis à sacrifier le cobaye au bout de 5 à 7 jours et, à l'aide de prélèvements stomacaux des fœtus, à ensemencer des milieux de culture « Bacto Thiol » (Difco) que l'on place à l'étuve à 37°, en atmosphère à 15 % de CO_2.

Trois souches ont pu être isolées de cette façon ; dans un cas, la méthode a permis, à plusieurs reprises, d'isoler *V. fœtus* du sperme d'un taureau. Il est à noter également que certains prélèvements de sperme ainsi examinés avaient été transportés à près de 2.000 km de distance, au cours d'un voyage de 48 h, à la température de la glace.

8. GENEIDY (A.-A.). — **Mise au point d'une nouvelle méthode de préparation d'un vaccin contre la septicémie hémorragique des animaux en Egypte.** (The Development of a New Method for preparing Haemorrhagic Septicaemia Vaccine for Animals in Egypt.) *J. Egypt. Vet. Med. Ass.* (1955), 32-39. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 366.

La méthode consiste à cultiver en bouillon des souches non hémolytiques de *Pasteurella* isolées d'oiseaux, de chevaux, de bovins et de lapins, à additionner ces cultures de 0,2 % de formol et à en effectuer le mélange dans les proportions de 25, 50 et 25 %.

Un tel vaccin, contenant 800 millions de microorganismes par centimètre cube, a permis (à la dose de 0,5 cm3) de rendre le lapin réfractaire à l'inoculation de 100 doses minima-léthales d'une *Pasteurella* virulente d'origine bovine. Chez les veaux, des doses de 3 à 5 cm3 de vaccin ont permis d'obtenir l'immunité, sans accidents.

9. HOWARTH (J.-A.). — **Une réaction macroscopique d'agglutination en tube, pour la leptospirose.** (A Macroscopic Tube-Agglutination Test for Leptospirosis.) *Amer. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 789-792.

L'antigène utilisé pour cette réaction est constitué par une culture de leptospires, à 32°C, en milieu de Verwoort, modifié comme l'indique Schuffner, et additionné de 8 à 10 % de sérum de lapin. Lorsque la culture est parvenue à son maximum, environ 5 à 7 jours après l'ensemencement, elle est vérifiée, par examen microscopique (du point de vue de sa densité, de sa pureté et de l'absence d'agglutination spontanée), puis tuée par addition d'une quantité convenable de formol (concentration finale 0,5 %) et placée pendant 12 heures au réfrigérateur. L'antigène est alors prêt à l'emploi et peut être conservé au moins trois mois au froid et à l'obscurité.

La réaction d'agglutination s'effectue à l'aide de dilutions croissantes (1/10 à 1/10.000) du sérum suspect, en eau physiologique, mises en contact avec une égale quantité (0,5 cm3) d'antigène dans des tubes coniques à centrifugation, d'une contenance de 3 cm3. Après avoir agité le mélange, on laisse les tubes au repos pendant 12 h à 37,5°C, puis pendant 6 h à la température du laboratoire. On peut alors procéder à la lecture des réactions. La positivité se traduit par l'existence d'un agglutinat nettement visible dans la portion effilée du tube.

Pour vérifier la valeur de la méthode, l'auteur l'a appliquée à 7.313 sérums, au cours d'une période de 5 ans. Il en conclut que la réaction est hautement spécifique des infections par leptospires et n'est pas faussée par l'existence éventuelle dans le sérum des bovins, des porcs ou des chiens, d'anticorps dus à d'autres infections.

La réaction macroscopique d'agglutination supporte favorablement, dit-il, la comparaison avec le test classique d'agglutination-lyse.

10. DUMITH ARTEAGA (G.). — **L'hémoglobinurie ictéro-hémorragique (hémoglobinurie bacillaire, maladie des « eaux rouges ») au Vénézuéla** (La Hemoglobinuria ictero-hemorragica [hemoglobinuria bacilar, enfermedad de las aguas rojas] en Vénézuéla.) *Bol. Inst. Invest. Vet. Caracas* (1955), **7,** 3-13.

L'auteur décrit une maladie nouvelle au Vénézuéla qui attaque les bovins adultes sans distinction de sexe. Cette affection causée par une bactérie appartenant au genre *Clostridium* est appelée *Hémoglobinurie ictéro-hémorragique,* ou hémoglobinurie bacillaire, ou encore « Maladie des eaux rouges ».

Les symptômes observés sont la fièvre élevée (40° à 41°), l'hémoglobinurie, la diarrhée sanguinolente. L'évolution de la maladie est très rapide, de 24 à 36 heures ; sur certains animaux, ont été observés des troubles nerveux. La mortalité atteint 95 à 100 %.

La bactérie, cause de la maladie, fut isolée par culture en milieux anaérobies et par inoculation au cobaye.

L'identification bactériologique, sérologique et biologique a montré qu'il s'agit de *Clostridium hæmolyticum.*

L'auteur signale, d'autre part, que presque tous les bovins malades hébergeaient un nombre important de grandes douves (*F. hepatica*) et que l'emploi d'un vaccin formolé a permis de juguler l'épizootie d'hémoglobinurie bacillaire.

11. HEIKKILA (I.). — **Pleuropneumonie infectieuse des moutons.** *C.R. 24e Session Off. Inter. Epiz.* (1956), **46,** 585-590.

A plusieurs reprises, l'auteur a eu l'occasion d'observer, chez des moutons de différentes régions d'Angola, une pleuropneumonie d'évolution fatale. L'autopsie de tels animaux a révélé la coexistence d'une myiase naso-sinusienne par *Œstrus ovis*, de lésions pulmonaires (foyers de pneumonie d'abord lobulaires, puis lobaires) et de lésions pleurales (pleurésie séro-fibrineuse, puis pleurite adhésive, après organisation des fausses membranes fibrineuses). La surface de section des foyers pulmonaires est d'aspect variable ; elle est tantôt grisâtre, granuleuse, ferme, tantôt rouge à gris-rougeâtre, lisse et molle ou pulpeuse.

Le tissu hépatisé est souvent hémorragique ; ses limites peuvent être nettes ou indécises.

Une maladie de longue durée peut avoir pour résultat la transformation du parenchyme pulmonaire en un tissu hépatisé, ratatiné, rouge foncé, « avec induration et carnificauonpar su ite d'organisation ».

On observe également une bronchite oblitérante et quelquefois de petites cavernes bronchiectasiques. Occasionnellement, il y a ramollissement purulent d'un foyer de pneumonie et formation d'abcès.

Les ganglions bronchiques sont congestionnés et œdématiés. Dans les autres organes on peut constater que « les grands parenchymes présentent un état de dégénérescence. »

Dans la quasi-totalité des cas, l'auteur a pu isoler, à partir des foyers de pneumonie et à partir des sécrétions des cavités nasales et sinusiennes, des micro-organismes du groupe des Borrelomycétacées.

Les recherches de l'auteur montrent que le germe de la pleuro-pneumonie ovine ressemble, par ses caractéristiques culturales, aux germes de la péripneumonie contagieuse bovine, de la pleuropneumonie caprine et de l'agalaxie contagieuse, mais qu'il peut en être distingué sérologiquement et biologiquement.

Ce germe particulier peut se montrer pathogène pour le bœuf, comme l'auteur a pu le constater une fois ; la maladie provoquée, mortelle en 12 jours, s'est montrée très semblable à la péripneumonie.

Chez les ovins, l'infestation par les larves d'*Œstrus ovis* semble indiscutablement favoriser l'infection par ce nouveau *Borrelomyces*.

Péripneumonie

12. GERLACH (F.) et HEIKKILA (I.). — **Immunisation des bovins contre la péripneumonie à l'aide de souches de l'agent infectieux adapté à la souris.** (Immunisation of Cattle Against Contagious Bovine Pleuropneumonia Utilising Strains of the Infective Agent Adapted to Mice.) *Bull. Epiz. Dis. Afr.* (1956), **4,** 193-195.

Les auteurs avaient précédemment signalé qu'ils avaient réussi à cultiver *in vivo* l'*Asterococcus mycoides* dans le tissu sous-cutané de la souris où ce germe se multiplie de façon « exubérante ». [Voir l'analyse parue dans *Rev. El. Méd. Vét. Pays Trop.* (1956), **9,** nº 1, 89.] A la suite de cette découverte, ils ont naturellement été amenés à rechercher si l'atténuation de la virulence du germe pour les bovins pourrait être obtenue après plusieurs passages sur souris.

Au cours des premiers passages, aucune diminution de virulence ne se manifesta ; puis le micro-organisme parvint à un stade d'atténuation encore précaire, puisqu'en certaines occasions il parvenait à reprendre sa virulence ; enfin, à partir du 24e passage, l'atténuation du pouvoir pathogène d'*A. mycoides* pour les bovins parut pleinement réalisée. En effet, l'inoculation en tissu conjonctif sous-cutané lâche, pourtant favorable au développement d'une forte réaction locale, n'était suivie chez les bovins que d'une réaction insignifiante. Au pis-aller, l'inoculation de quantités massives de micro-organismes provoquait une grosse enflure, suivie de rupture de la peau et d'écoulement de sérosité, mais aucune complication mortelle ne fut observée.

Pour vérifier que le germe ainsi atténué conservai ses propriétés immunisantes, les auteurs ont soumis 52 bovins, répartis en 3 groupes, à l'inoculation de 0,5 cm3 d'un mélange de souches d'*A. mycoides* ayant subi 24 à 36 passages sur souris. Après des délais respectifs de 8 mois 18 jours, de 40 jours et de 21 jours, ces trois groupes d'animaux ont été soumis à une inoculation d'épreuve, chaque animal recevant 0,5 cm3 d'un mélange de souches de micro-organismes virulents. Trois veaux témoins subirent une inoculation du même matériel. Tandis que ces veaux présentaient un grave phénomène de Willems, d'évolution fatale, les animaux précédemment vaccinés à l'aide des souches murinisées d'*A. mycoides*

ne présentèrent aucune réaction visible ou seulement des réactions locales limitées disparaissant complètement dans un délai de 2 à 9 jours.

13. MANSO RIBEIRO (J.). — **Le vaccin de la péripneumonie contagieuse des bovidés à partir de l'embryon de poulet.** *C.R. 24e Session Off. Inter. Epiz.* (1956), **46,** 428-430.

L'auteur a tenté d'obtenir l'atténuation du microorganisme de la péripneumonie par passages en série sur membrane chorio-allantoïdienne d'embryons de poulet.

Dans une première série d'essais les inoculations ont été effectuées sur des embryons de 11 jours. Trente passages ont été réalisés de cette façon, et l'on a pu observer une bonne adaptation du germe à la membrane chorio-allantoïdienne se traduisant par un œdème intense de celle-ci et un développement exubérant d'*A. mycoides*.

Mais, chez les bovins, l'inoculation de ce « vaccin avianisé » a été suivie d'une réaction d'intensité égale ou supérieure à celle que l'on observe après inoculation du vaccin-type de culture.

D'autres essais de culture du germe dans le sac vitellin d'embryons de 6 à 7 jours sont en cours.

Il n'a pas encore été possible de vérifier si, par cette méthode, l'atténuation de la virulence du germe pour les bovins est meilleure. Quant à l'embryon de poulet infecté par cette voie, il succombe au bout de 5 à 6 jours.

Trypanosomiases

14. BOUISSET (L.), HARANT (H.) et RUFFIÉ (J.). — **Parasitose expérimentale à *Trypanosoma epuiperdum* Doflein.** *Ann. Parasit. Hum. Comp.* (1956), **31,** 331-349.

Les auteurs rappellent d'abord les diverses hypothèses visant à expliquer la mort des animaux parasités par les trypanosomes : libération de substances toxiques au moment de la désintégration des parasites ; épuisement de la réserve alcaline du sang, résultant d'un excès de production d'acide lactique ; empoisonnement par un excès de potassium provenant des erythrocytes détruits et peut-être d'un trouble du mécanisme excréteur grâce auquel le rein maintient constant le taux de potassium du sang ; asphyxie tissulaire consécutive à l'occlusion des petits vaisseaux par des amas de trypanosomes agglutinés ; enfin théorie de l'hypoglycémie provoquée par les parasites. La discussion des divers arguments avancés pour ou contre chacune de ces hypothèses conduit les auteurs à admettre que la théorie de l'hypoglycémie est, à l'heure actuelle, la plus vraisemblable.

Ils exposent ensuite les faits qu'ils ont observés en étudiant l'évolution de *T. equiperdum* chez le rat blanc. En ce qui concerne la parasitémie, ils ont constaté qu'après un temps de latence de 24 à 36 heures, les trypanosomes font leur apparition dans le sang circulant et se multiplient alors en progression géométrique. L'étude des figures de division des flagellés montre qu'elles « sont typiques et ne peuvent être confondues avec des amas de trypanosomes agglutinés. Jamais ces agglutinats n'ont été décelés chez l'animal vivant, ni dans le sang périphérique, ni dans les viscères... Par contre, aussitôt après la mort du rat, de nombreuses agglutinations apparaissent ».

L'étude du taux de glycémie a montré qu'il subit dans tous les cas une chute très précoce, « avant même que les premiers trypanosomes apparaissent dans le sang ». Sa diminution est ensuite progressive et régulière et l'amène à un niveau très bas à la période agonique. L'issue fatale peut être retardée par des injections intrapéritonéales de solution glucosée à 5 %. Le nombre de parasites s'accroît alors de telle façon qu'il peut atteindre des valeurs jamais observées chez les animaux témoins.

Le métabolisme basal de l'animal parasité semble peu modifié ; ceci tiendrait peut-être au fait que le métabolisme cellulaire est surtout assuré soit par des lipides, soit par des protides qui fournissent un matériel énergétique suffisant tandis que « le parasite doit consommer le sucre de manière préférentielle ».

L'étude de l'évolution de la trypanosomiase chez des rats simultanément parasités par *Plasmodium berghei* n'a pas révélé d'influence du polyparasitisme sur cette évolution. De même, l'administration d'un régime lacté n'a pas modifié l'évolution de l'infection.

Par contre, en soumettant des rats récemment infectés de *T. equiperdum* à l'hibernation artificielle de façon à ramener leur température rectale entre 30 et 32°C, les auteurs ont obtenu un net ralentissement de la multiplication des parasites. Cet effet

n'est plus appréciable, si l'hibernation est appliquée lorsque la trypanosomiase est déjà en pleine évolution.

Les résultats de ces essais préliminaires conduisent à envisager la nécessité d'une certaine homéostasie de leur hôte pour la survie « des parasites les plus spécialisés ».

15. CABRERA (D.-J.) et TA-JEN LUI. — **L'indice de variation nucléaire et les autres indices hématologiques, dans le surra.** (The Nuclear Shift Index and Other Hematological Indexes in Surra.) *Amer. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 615-625.

Ces recherches ont été effectuées chez 5 porcs et 5 chiens expérimentalement infectés de *Trypanosoma evansi*. Les indices hématologiques dont les modifications ont été suivies durant toute l'évolution de la maladie étaient les suivants :

1) *Indice de variation nucléaire* (de Schilling) obtenu en rapportant le total des formes immatures de polynucléaires neutrophiles, observées au cours de l'établissement de la formule leucocytaire, au total des polynucléaires à noyau bien lobé, ce total étant pris pour unité. Ainsi un indice = 5,7 signifie qu'au cours de l'examen hématologique on a rencontré en moyenne 5,7 formes immatures (*rhabdocytes*) contre une forme bien segmentée (*lobocyte*) de polynucléaire.

2) *Indice ou Rapport M/L :* Nombre de monocytes rapporté au nombre de lymphocytes.

3) *Indice ou Rapport N/L :* Nombre de neutrophiles rapporté au nombre de lymphocytes.

Des tableaux et des graphiques expressifs mettent en évidence les résultats des examens pratiqués chez le chien et le porc, au cours de l'incubation, de la période d'état et de la phase terminale de la trypanosomose.

Les principales conclusions tirées de cette étude sont les suivantes :

1° L'indice de variation nucléaire est, chez le porc comme chez le chien, « dévié vers la gauche », c'est-à-dire que la proportion de formes immatures est élevée.

2° Les trois indices étudiés donnent, sur l'évolution de l'infection, des indications plus précoces et plus nettes que celles tirées des pourcentages des divers leucocytes. En effet, chez le porc, on constate une élévation du premier indice trois jours avant l'apparition des trypanosomes dans le sang ; l'indice N/L commence à varier un jour avant, et l'indice M/L parfois bien plus tôt. Chez le chien, l'indice des polynucléaires et l'indice N/L commencent, 4 jours avant l'apparition de la parasitémie, à dépasser la normale ; par contre, l'indice M/L s'accroît de façon significative seulement lorsque les parasites sont dans le sang.

3° La différence de résistance du porc et du chien à l'infection par *T. evansi* se reflète fidèlement dans les différences de leurs réactions hématologiques respectives : le porc, espèce résistante au surra, présente de la monocytose et de l'éosinophilie pendant la période de parasitémie, et le nombre de ses lymphocytes ne subit qu'une faible diminution par rapport aux valeurs notées antérieurement. Chez le chien, espèce sensible au surra, la réaction hématologique se traduit par la réduction du nombre de lymphocytes et d'éosinophiles. Lorsque l'indice N/L atteint et dépasse la valeur 7, le pronostic est grave. Cet indice atteint toujours sa valeur maxima peu de temps avant la mort. La diminution des lymphocytes et des éosinophiles va en s'accentuant au fur et à mesure que la maladie s'aggrave et que la mort approche. A la phase agonique, l'effondrement de toute résistance organique et la défaillance de l'activité de la moelle osseuse se traduisent par une « libération » brusque de métagranulocytes, le nombre de lymphocytes et de neutrophiles continuant pendant ce temps à décroître.

4° Dans le surra comme dans la tuberculose et la syphilis, l'élévation de l'indice M/L est un signe « d'activité » de la maladie.

16 DESOWITZ (R.-S.). — **Effet d'un anticorps sur l'intensité de respiration de *T. Vivax*** (Effect of Antibody on the Respiratory Rate of *Trypanosoma vivax*) *Nature, Londres* (1956), **177,** 132-133.

Afin d'élucider les raisons pour lesquelles les bovins de race N'Dama jouissent d'une si remarquable résistance à la trypanosomiase, l'auteur s'est proposé d'effectuer une étude quantitative du titre d'anticorps de leur sérum, à l'aide d'un procédé qui ne présenterait pas les inconvénients des méthodes classiques.

Mettant à profit le fait, révélé par une précédente observation, que la consommation d'oxygène des trypanosomes est nettement diminuée lorsqu'ils sont mis en suspension dans du sérum de bovin N'Dama ayant antérieurement subi une inoculation de *T. vivax*, l'auteur a mis au point une méthode d'évaluation du titre d'anticorps, fondée sur la mesure de l'intensité des échanges respiratoires des parasites à l'aide de l'appareil classique de Warburg. (Les trypanosomes sont mis en suspension, à raison de 30 à 60 millions par centimètre cube, dans 2 cm3 de sérum, dans des flacons de 20 cm3 de capacité, à la température de 36°5 C. Les observations sont effectuées pendant une heure.)

Grâce à cette méthode, l'auteur a mis en évidence les faits suivants :

1º Le sérum de bovins N'Dama « neufs » vis-à-vis de la trypanosomiase ne provoque pas d'inhibition des échanges respiratoires chez le trypanosome, ce qui indique l'absence d'anticorps « naturels » chez ces bovins.

2º Le sérum d'un bovin N'Dama précédemment inoculé de trypanosomes provoque une inhibition de la consommation d'oxygène d'autant moins marquée qu'il y a eu un plus long délai entre le moment où l'on a prélevé le sérum et celui où a eu lieu l'inoculation des parasites. Une observation faite par l'auteur tend à prouver que le ou les anticorps responsables de l'inhibition peuvent persister dans le sérum du N'Dama pendant environ deux ans.

3º L'effet d'inhibition de la respiration du trypanosome est beaucoup plus marqué pour la souche de *T. vivax* adaptée au rat par Desowitz et Watson, que pour la souche ovine du même parasite.

4º Dans les conditions optima, l'inhibition respiratoire est suivie de la lyse des trypanosomes.

17. WILLIAMSON (J.) et DESOWITZ (R.-S.). — **Activité prophylactique des complexes de la *Suramine* dans la trypanosomiase des animaux.** (Prophylactic Activity of Suramin Complexes in Animal Trypanosomiasis.) *Nature, Londres* (1956), **177,** 1074-1075.

Les auteurs rappellent d'abord que le pro-salt d'antrycide représente encore à l'heure actuelle le plus efficace des médicaments employés dans la prévention des trypanosomiases animales, mais que la durée de la protection qu'il confère (environ 2 mois) est bien inférieure au délai optimum qui rendrait vraiment aisée l'application des mesures prophylactiques dans les troupeaux nomades. Ceci a conduit à rechercher des moyens de prolonger la durée de l'action prophylactique de divers médicaments trypanocides. Les possibilités offertes à ce point de vue par l'association de la *Suramine* et de la *Pentamidine*, dans la prophylaxie de la trypanosomiase humaine, ont été mises en évidence par divers chercheurs. Il paraissait possible d'obtenir des résultats semblables, chez les animaux, en associant à la *Suramine* l'un ou l'autre des médicaments trypanocides actuels qui sont tous fortement basiques et semblent donc *a priori* capables de former avec la *Suramine* des complexes analogues à ceux que l'on obtient avec la *Pentamidine*.

Les auteurs en ont effectivement préparé plusieurs, notamment ceux du bromure d'éthidium, du bromure de dimidium, de l'antrycide, du « composé 528 » (dérivé du bis-cinnolium), et enfin du *Berenil*. Des essais préliminaires effectués sur des rats ont montré que l'association de la *Suramine* à chacun des produits précédents a pour effets :

1º De diminuer leur toxicité pour l'animal; les composés cités ci-dessus se sont ainsi montré respectivement, 10 fois, 5 fois, 14 fois, 8 fois et 3 fois moins toxiques que lorsqu'ils étaient injectés seuls.

2º De prolonger la durée de protection contre des inoculations répétées de *T. congolense*. Cette prolongation n'était que d'une semaine ou deux dans le cas du dimidium, de l'éthidium et du 528, de 5 à 7 semaines avec le *Bérénil* mais de plus de 15 semaines avec l'*Antrycide*.

L'activité de ces complexes a ensuite été mise à l'épreuve chez des zébus qui, après une seule injection du médicament, ont été soumis, tous les 10 ou 15 jours, aux piqûres de centaines de glossines (*G. palpalis* infectées de *T. vivax* et *G. longipalpis* infectées à la fois de *T. vivax* et *T. congolense*), jusqu'à ce que l'on observât l'apparition de la maladie chez ces zébus. Les délais de protection ainsi déterminés ont varié respectivement de 95 à 129 jours, de 135 à 149 jours et enfin de 162 à 179 jours (et même à 196 jours), lorsque les doses de complexe injectées correspondaient à 10, 20 et 40 mg de diméthyl-sulfate d'antrycide, par kilogramme de poids vif de l'animal traité.

Avec le complexe au bromure d'éthidium le délai de protection, qui variait de 57 à 147 jours pour une dose de 5 mg d'éthidium par kilo, s'est élevé à 217 jours pour la dose de 10 mg/kg. Des essais sur un plus grand nombre d'animaux ont été prévus pour parachever l'étude du complexe d'éthidium qui paraît le plus intéressant. (Il convient de signaler que le complexe « *Suramine* + *Bérénil* » n'a pas été utilisé pour ces essais chez les bovins, du fait que les expériences préliminaires avaient montré que même à la dose de 10 mg/kg il n'était pas doué de propriétés préventives assez marquées.)

18. LAVRENTEV (P.-A.). — **Lutte contre la trypanosomiase dans la République soviétique autonome de Kara-Kalpak** (en russe.) *Sborn. Rabot. XXXVI Plenum vet. Sect. Akad. Sel'Skokhoz Nauk imeni Lenin. Moscou* (1955), 248-257. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26,** 373.

L'éradication du surra des chevaux de cette république de l'Uzbekistan a été obtenue à la suite d'une campagne prophylactique et thérapeutique qui a duré trois ans. Le pourcentage moyen annuel de chevaux infectés était, avant cette campagne, de 6 %.

Le traitement mis en œuvre a consisté en injections d'une combinaison de *Suramine* et de « *Sovarsen* »

(dont les doses ne sont pas précisées). La prophylaxie a été réalisée en administrant à tous les chevaux deux injections de *Suramine*, la première pendant la période comprise entre le 10 et le 20 mai, la seconde entre le 20 juin et le 5 juillet.

L'auteur signale que, pendant la première année de cette campagne, la plupart des cas d'infection ont pu être décelés par le seul examen clinique, mais que par la suite il a fallu avoir recours à d'autres méthodes, notamment à la réaction de fixation du complément qui serait plus fidèle que l'examen microscopique du sang.

Piroplasmoses

19. GAYOT (G.) et LOQUERIE (R.). — **Recherches sur la theilériose. IV. Sensibilité comparée de diverses races ou de croisements à la theilériose à *Th. dispar.*** *Rec. Méd. Vét.* (1956), **132,** 845-851.

Le zébu a été introduit en Tunisie, depuis plusieurs années, parce que sa rusticité et sa résistance à diverses maladies paraissent faire de lui un « animal améliorateur de choix » pour l'élevage tunisien, surtout en certaines régions peu propices.

Les auteurs signalent que, contrairement à une opinion très répandue, le zébu ou les produits issus d'un croisement zébu x taurin ne leur ont pas paru exceptionnellement résistants à diverses maladies infectieuses (tuberculose, fièvre aphteuse, brucellose) ou parasitaires (babésiellose, anaplasmose). En ce qui concerne la theilériose méditerranéenne, tandis qu'au Maroc le zébu est considéré comme sensible, en Tunisie on va jusqu'à dire que sa résistance à cette maladie peut se transmettre aux produits de croisement ayant au moins 30 p. 100 de sang zébu.

Pour essayer de vérifier ces assertions, les auteurs ont effectué trois séries d'inoculations expérimentales de sang citraté de bovin parasité, chez les animaux des groupes suivants :

— Zébus purs (de race « Scindh » et « Nellor »).

— « Croisés zébu » (Scindh x Suisse ; Scindh x bovin du Cap Bon ; Scindh x bovin de l'Atlas ; Sahival x bovin de l'Atlas).

— Bovins tarentais de race pure, servant de témoins.

Les observations effectuées après l'inoculation ont montré que : les 18 zébus (12 Scindh, 6 Nellor) n'ont pas contracté la maladie ; les 3 croisés Scindh x Suisse ont présenté une maladie moins grave que celle des 11 Tarentais témoins qui ont tous manifesté une theilériose classique ; 1 croisé Scindh x race ocale s'est montré réfractaire ; 2 autres ont présenté des réactions moins graves que celles des témoins ; 1 produit de croisement continu zébu x race locale s'est montré réfractaire.

Il semble donc bien qu'il existe, chez les zébus purs, une résistance totale à la theilériose et que le croisement avec le zébu amène une certaine diminution de la sensibilité des taurins à la theilériose méditerranéenne. Mais il reste encore à savoir si divers facteurs physiques, chimiques ou biologiques ne sont pas capables d'annihiler la résistance des zébus à l'infection et à vérifier si les résultats fournis par l'expérimentation sont valables vis-à-vis de l'infection naturelle.

20. DA GRACA (H.-M.). — **Le traitement de l'anaplasmose bovine.** *Bull. Off. Int. Epiz.* (1956), **46,** 593-595.

L'auteur expose les bons résultats qu'il a obtenus en utilisant la *Resoquine* Bayer et la *Lomidine* Specia pour traiter des bovins hollandais atteints d'anaplasmose grave quelques mois après leur importation en Angola. L'injection intraveineuse de 100 cm3 de solution de *Resoquine* à 5 p. 1.000, pratiquée une seule fois, a permis d'obtenir la guérison clinique rapide (en 3 jours) mais sans disparition totale des anaplasmes, et des rédicives ont été observées par la suite. En répétant, au bout de 24 heures, l'injection intra-veineuse de *Resoquine* et en pratiquant simultanément une injection intra-musculaire de *Lomidine* (1 g dans 10 cm3 d'eau), de meilleurs résultats ont été obtenus, les anaplasmes ayant complètement disparu du sang de quelques bovins. Toutefois, ici encore quelques récidives ont été observées et les parasites ont paru moins sensibles aux médicaments. Même dans de tels cas, la guérison a pu être obtenue en associant les transfusions de sang citraté (3 à 4 litres par jour) l'injection de *Resoquine* à dose double, au bout de 24 heures, et l'injection de *Lomidine* (1 g) après 48 heures.

Rickettsioses

21. GIROUD (P.) et JADIN (J.). — **Comportement sérologique et isolement de souches néo-rickettsiennes chez des veaux en allaitement.** *C.R. Acad. Sci.* (1956), **243,** 721-724.

Les recherches exposées dans cet article ont eu pour point de départ la constatation d'une mortalité assez importante parmi les veaux d'un élevage du Congo Belge : 4 animaux sur 20 étaient morts en 15 jours, après avoir présenté de la fièvre (40°5 au maximum), de l'amaigrissement, parfois des parésies vers la fin de l'affection et de la diarrhée. Chez certains animaux, les ganglions étaient volumineux, particulièrement les pré-scapulaires, et dans quelques cas on avait pu déceler quelques *Theileria*, mais en nombre trop réduit pour qu'il fût possible de s'arrêter au diagnostic de « fièvre de la Côte de l'Est ».

Les réactions sérologiques étaient négatives vis-à-vis des *Salmonella* et des *Brucella*. Par contre, 9 veaux sur 11 examinés ont présenté des réactions positives vis-à-vis des antigènes néo-rickettsiens.

D'autre part, l'inoculation de sang ou de pulpe ganglionnaire des veaux atteints a permis d'isoler sur souris, cobaye et lapin, la souche du microorganisme responsable. Les éléments néo-rickettsiens ont pu être mis en évidence dans les frottis de ganglions des veaux et des petits animaux de laboratoire, ainsi que dans les poumons et les reins de ceux-ci.

Les auteurs attirent l'attention sur l'atrophie de la rate observée chez les lapins inoculés, atrophie qui semble caractéristique de ce type d'affection. Ils insistent également sur la valeur des antibiotiques du groupe de l'auréomycine pour le traitement de telles infections ; ces dernières existant dans les régions où l'on trouve des Rhipicéphales et *Hæmaphysalis leachi*, leur prophylaxie semble liée à la destruction de ces ixodes.

22. BROWN (R.-D.). — **Preuves sérologiques de l'infection des animaux domestiques par la fièvre Q au Kenya** (Serological Evidence of Q Fever Infection in Domestic Animals in Kenya). *Bull. Epiz. Dis. Afr.* (1956), **4,** 41-45.

Après avoir rappelé les travaux antérieurs qui ont permis de préciser l'aire géographique de la fièvre Q, les modes de transmission et les caractéristiques principales de *R. burneti*, les procédés de diagnostic et de prophylaxie, l'auteur expose les résultats d'une enquête sérologique visant à dépister, chez les animaux domestiques, l'existence de cette rickettsiose dont plusieurs cas ont été signalés chez l'homme, au Kenya, depuis 1952.

La méthode utilisée a été la réaction hémolytique de fixation du complément (préconisée par l'Organisation Mondiale de la Santé) avec la souche américaine d'antigène Nine-Mile. Tous les sérums à réaction positive ont été vérifiés, du point de vue de l'existence possible d'anticorps non spécifiques, à l'aide de l'antigène du typhus épidémique.

Les nombres de sérums à réaction positive ont été les suivants, dans les diverses espèces animales :

Chiens............	3	sérums	sur	4	examinés
Chèvres	96	—	—	283	—
Chameaux	4	—	—	20	—
Bovins	14	—	—	190	—
Chevaux	0	—	—	17	—

Aucun des sérums à réaction positive avec l'antigène *R. burneti* n'a donné de réaction avec l'antigène du typhus épidémique.

L'infection par *R. burneti* paraît donc assez largement répandue parmi les animaux domestiques du Kenya, notamment chez les caprins (taux d'infection supérieur à 30 %). L'examen des résultats des réactions sérologiques, en fonction du sexe des animaux, montre que les femelles sont plus fréquemment infectées que les mâles. Cette infection paraît être contractée dès le jeune âge, par l'intermédiaire du lait. Il est bon de rappeler également, comme le fait l'auteur, que l'expulsion d'un placenta infecté, après la parturition, a pu être comparée à l'explosion d'une « bombe rickettsienne ».

23. BROTHERSTON (J.-C.) et COOKE (E.-R.-N.). — **La fièvre Q au Kenya** (Q Fever in Kenya) *East African Med. J.* (1956), **33,** 125-130. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1956), **53,** 1111.

La fièvre Q a été diagnostiquée chez une Africaine et chez trois Européens (dont 1 vétérinaire et 2 employés d'un établissement traitant des viandes). Cherchant à préciser l'origine de l'infection, les auteurs ont également effectué des recherches sérologiques chez des bovins. Sur 35 prélèvements de sérum examinés, 20 ont donné une réaction positive et 2 une réaction douteuse. L'infection par *C. burneti* paraît donc fréquente chez le bétail ; elle est peut-être responsable d'un grand nombre des cas de « fièvre d'origine indéterminée » observée chez l'homme en Afrique Orientale.

Parasitologie

24. GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — **La cysticercose bovine, envisagée plus particulièrement en Afrique Orientale** (Bovine Cysticercosis, with Particular Reference to East Africa). *Bull. Epiz. Dis. Afr.* (1956), **4,** 27-39.

Du fait que le Kenya est en train de devenir rapidement un pays producteur de viande et prend déjà place sur le marché mondial comme exportateur, la cysticercose bovine représenté, de plus en plus, un problème grave.

En effectuant une enquête à grande échelle sur des milliers de carcasses de bovins (42.500 provenant d'élevages européens, 12.500 appartenant à des éleveurs indigènes), les auteurs se sont proposé, d'une part, de préciser certains faits encore discutés, d'autre part, d'établir un protocole satisfaisant d'inspection des viandes pour déceler les cas de cysticercose.

Les principaux résultats de cette enquête, remarquablement mis en évidence par des graphiques, sont les suivants :

1° Les emplacements de prédilection du *Cysticercus bovis* sont constitués par les muscles de l'épaule ; puis viennent la langue, le cœur, les masseters, les muscles adducteurs du membre postérieur, l'œsophage, le diaphragme, etc. L'incision du muscle *long vaste* (qui est fréquemment envahi par les cysticerques et se classe à ce point de vue tout de suite après les muscles de l'épaule) ne peut être considérée comme un procédé pouvant entrer dans la routine de l'inspection. Elle doit être utilisée secondairement, dans certains cas, en vue de confirmer, ou non, si l'infestation est généralisée.

2° Le chiffre de 6 cysticerques peut être considéré comme fixant la limite de ce que l'on peut considérer comme infestation légère, ainsi que l'indiquent les Reglements sud-africains sur la viande.

3° Il se confirme que la fréquence de la cysticercose décroît nettement parmi les animaux ayant plus de 5 ans ; il y a en moyenne, également, diminution du nombre de cysticerques par animal.

4° Les mâles sont plus fréquemment infestés que les femelles, toute différence due à l'âge étant mise à part.

5° Parmi les bovins fournis par les élevages appartenant à des Européens, 30,6 % furent reconnus infestés. Les carcasses ne présentant qu'un seul cysticerque à l'inspection, représentaient 17,9 % de ce total. Par contre, chez les bovins provenant d'élevages indigènes, on a décelé la cysticercose dans 29,4 % des carcasses, mais la grande majorité de celles-ci présentaient une infestation généralisée.

25. THORBURN (J.-A.). — **Quelques notes pratiques sur la lutte contre les vers chez les animaux domestiques.** (Some Practical Notes on the Control of Worms in Domestic Animals). *J. Sth Afr. Vet. Med. Assoc.* (1956), **27,** 15-28.

Après avoir rappelé que la lutte contre les helminthes parasites ne peut être conduite rationnellement si l'on ne possède pas de solides connaissances sur leur biologie, ainsi que sur les indications, la posologie, le mode d'administration des anthelmintiques, le moment optimum des traitements et les moyens adjuvants à mettre en œuvre (modifications du mode d'élevage, amélioration de l'alimentation), l'auteur passe en revue les progrès récemment réalisés dans la connaissance des réactions de l'hôte à l'invasion parasitaire, dans celle des stades libres des parasites, et dans l'étude des liaisons existant entre le milieu ambiant, l'animal et ses parasites.

Les points essentiels de cet exposé sont les suivants :

1° La résistance des animaux aux helminthoses varie, en grande partie, en fonction de leur âge. Il existe des périodes critiques, de réceptivité maxima : — de l'âge de 8 mois à 22 mois chez les bovins de boucherie, et surtout au sevrage et à l'époque d'éruption des dents ; — de 4 à 12 mois pour les bovins de type laitier ; — de 5 à 12 mois chez les ovins ; enfin, de la naissance jusqu'à l'âge de 18 mois chez les chevaux, les porcs, les volailles et les carnivores domestiques.

2° A condition de n'être pas trop massive, une première contamination dont l'organisme peut triompher par ses propres moyens (« self cure »), favorise l'établissement d'un certain état « d'immunité » ou du moins d'équilibre entre l'hôte et ses parasites.

3° Les facteurs climatiques saisonniers ont un rôle important dans la survie des formes larvaires libres, sur les pâturages, la chaleur et l'humidité étant favorables à certaines espèces (*Hæmonchus contortus*, *Œsophagostomum columbianum*), tandis que d'autres (*Trichostrongylus* sp., *Bunostomum* sp., *Dictyocaulus* sp.) évoluent mieux au cours des périodes plus fraîches. L'auteur attire d'autre part l'attention sur le

fait que l'évolution des formes libres peut se faire même en période sèche, dans quelques régions où un sol sablonneux conserve une certaine humidité résiduelle. On connaît aussi l'importance des facteurs climatiques sur l'évolution des hôtes intermédiaires de certains helminthes.

4° L'infestation parasitaire atteignant son maximum de gravité lorsqu'il y a convergence d'action de facteurs favorisants, par exemple lorsque le sevrage et la mise au pâturage s'effectuent en été, époque à laquelle les fourrages sont peu nutritifs tandis que la contamination des parcours est à son point culminant, on doit s'efforcer de conduire l'élevage de telle sorte que ces écueils puissent être évités, grâce à une judicieuse prévision des époques de naissance, sevrage, etc.

5° Il faut s'efforcer de pallier les carences alimentaires possibles, non seulement quantitatives, mais encore qualitatives, notamment en vitamines et en oligo-éléments minéraux.

L'administration d'anthelmintiques reste, malgré tout, une nécessité. Ceci amène l'auteur à passer en revue les principaux d'entre eux : phénothiazine, hydrocarbures chlorés, sels de cuivre, dérivés de la pipérazine, pour montrer ce que l'on peut attendre de chacun d'eux et les précautions à prendre quand on les emploie.

Les « pourcentages d'efficacité » indiqués pour la phénothiazine sont les suivants :

a) Chez les ruminants : *Hæmonchus* (100 %), *Ostertagia* (80-90 %), *Trichostrongylus axei* dans la caillette (80 %), *Trichostrongylus* sp. dans l'intestin grêle (40 %), *Cooperia* sp. (60-70 %), *Bunostomum* et *Gaigeria* (40-50 %), *Œsophagostomum* (80-90 %), *Chabertia* (50-70 %).

b) Chez les équidés : *Trichonema* (80-100 %), *Strongylus* (90-100 %).

c) Chez le porc : *Œsophagostomum* sp. (80-100 %).

d) Chez les volailles : *Heterakis* (90-100 %).

Une fois de plus, est rappelée la nécessité d'utiliser la phénothiazine sous forme de poudre aussi fine que possible, et — de préférence — en suspension homogène dans un excipient liquide, de dosage constant et dont la dispersion dans le tube digestif de l'animal est meilleure.

L'auteur signale aussi les avantages d'un mélange : Phénothiazine + Hexachloréthane + oligo-éléments (cuivre, cobalt) ou de Phénothiazine + arséniate de plomb.

L'un des plus récents anthelmintiques, l'adipate de pipérazine qui réunit de multiples qualités (grande activité, faible toxicité, facilité d'administration) aurait, selon divers auteurs, les « pourcentages d'activité » suivants :

a) Chez les veaux : 100 % sur *Neoascaris vitulorum*.

b) Chez les porcs : 100 % sur *Ascaris lumbricoides* et 98 % sur *Œsophagostomum* sp.

c) Chez les chevaux : 100 % sur *Parascaris equorum*, 95 % sur *Trichonema* sp., 90 % sur *Oxyuris equi*, 70 % sur *Triodontophorus*, 50 % sur *Strongylus* sp.

d) Chez les carnivores domestiques : 100 % sur *Toxascaris leonina*, 95 % sur *Uncinaria stenocephala*, 50 % sur *Toxocara canis* et *T. mystax*.

e) Chez les volailles : 100 % sur *Ascaridia galli*.

26. LEE (R.-P.). — **« Stratégie » des traitements contre *Neoascaris vitulorum*** (Strategic Medication against *Neoascaris vitulorum*). *Bull. Epiz. Dis. Afr.* (1956), **4,** 61-63.

La prophylaxie des helminthoses des animaux domestiques, à l'aide de modifications du mode d'élevage, est rendue difficile en Afrique par l'attachement des éleveurs autochtones à leurs procédés traditionnels d'élevage. De ce fait, il faut obligatoirement avoir recours aux anthelmintiques pour mener dans les troupeaux une lutte « de masse » contre ces infestations. Encore faut-il, pour que les traitements soient judicieusement appliqués au moment optimum, que l'on connaisse bien les facteurs déterminants de l'épizootologie des helminthoses.

En ce qui concerne *Neoascaris vitulorum*, l'auteur rappelle les recherches récentes qui mettent l'accent sur la fréquence de l'infestation intra-utérine. Il signale aussi, d'après les observations effectuées au laboratoire de Vom (Nigeria), que la période pendant laquelle les veaux présentent le plus grand nombre d'œufs d'ascaris dans leurs excréments, se situe de la 5e à la 9e semaine après la naissance, et que ce nombre d'œufs diminue constamment ensuite, pour s'annuler — dans tous les cas observés — entre la 12e et la 20e semaine. Les examens coproscopiques effectués d'autre part, dans diverses fermes de Nigeria, n'ont jamais permis de déceler d'œufs de *N. vitulorum* dans les fèces de veaux âgés de plus de 6 mois. Il paraît donc clair que les veaux parasités dont l'âge va de 3 semaines à 6 mois constituent le principal « réservoir » d'infestation. En conséquence, si l'on pouvait traiter systématiquement tous les veaux vers l'âge de 3 semaines, à l'aide d'un anthelmintique provoquant l'élimination des ascaris avant le début de leur ponte, on parviendrait à diminuer considérablement, dit l'auteur, les risques d'infestation pour les générations subséquentes de veaux.

Du fait que ses précédentes recherches lui ont montré l'activité de l'adipate de pipérazine contre les *Neoascaris* adultes ou non, l'auteur a utilisé ce produit pour traiter des veaux de la Ferme de Vom (où l'ascaridiose est enzootique), avant même qu'ils ne présentent des œufs d'ascaris dans leurs excréments. Cinq veaux zébus âgés de 21 jours ont donc reçu 100 mg d'adipate de pipérazine par livre de poids vif (environ 0,22 g/kg). Six autres, non traités, ont servi de témoins. Des infestations ascaridiennes typiques se sont manifestées chez ces derniers, tandis qu'aucun œuf de parasite n'a pu être décelé au cours des examens coproscopiques, effectués chaque semaine jusqu'à la 22e semaine, chez les veaux traités (qui étaient pourtant restés en contact étroit avec les animaux infestés).

Une expérience semblable, portant au total sur 52 veaux a donné des résultats comparables : un seul animal traité (sur 26) a été atteint d'ascaridiose typique ; un autre a présenté des œufs d'ascaris seulement au 4e examen coproscopique hebdomadaire ; au contraire, on a trouvé des œufs d'ascaris dans les fèces de 15 animaux témoins (sur 26), entre le 14e et le 42e jour après la naissance.

Entomologie

27. VAN DEN BERGHE (L.) et LAMBRECHT (F.-L.). — **Détermination des repas de *Glossina morsitans*, West. dans le Mutara (Ruanda).** *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.* (1956), **36**, 191-196.

Les auteurs rappellent d'abord qu'il est regrettable que l'on ait préconisé la destruction du gibier, sans discrimination, comme moyen de lutte contre les glossines, et ceci « sans qu'il ait été prouvé qu'une telle mesure radicale et simpliste soit nécessaire ni qu'elle donnât un résultat valable ».

Les facteurs déterminants du choix de tel ou tel hôte, par la glossine, pour y prendre un repas de sang, sont loin d'être tous connus. On commence à s'intéresser à la détermination systématique de l'origine spécifique du sang ingéré par les glossines, en diverses régions d'Afrique. Pour la première fois au Congo Belge, les auteurs ont cherché, à l'aide de réactions sérologiques de précipitation de quel hôte provenait le sang dont s'étaient gorgées des glossines.

Dans ses grandes lignes, la méthode suivie pour ces recherches a été la suivante :

1º Des lapins ont servi à l'obtention d'antisérums spécifiques à l'égard du sang de diverses antilopes, du zèbre de Burchell, du phacochère, d'un rongeur (*Tachyoryctes ruandae*), du colobe bai, du chat domestique, de la vache, de la chèvre et de l'homme.

2º Le matériel d'étude a été récolté de façon simple en écrasant sur un papier-filtre chaque glossine gorgée capturée. Les taches de sang ont été numérotées, datées et l'endroit de capture noté.

3º Pour effectuer les réactions sérologiques, on a préalablement mis les prélèvements sur papier à macérer séparément, pendant une journée, dans un soluté physiologique tamponné. Les « extraits » des taches de sang, ainsi obtenus, ont ensuite été soumis à l'action des divers antisérums (méthode de l'anneau).

Les premiers résultats de ces recherches, qui ne font que commencer, sont les suivants :

Réactions positives nettes :

Phacochères	sur 14 analyses		7 positives	
Damaliscus korrigum (Topi)	— 61	—	16	—
Taurotragus oryx (Eland)	— 37	—	4	—
Félidés	— 37	—	4	—
Homme	— 61	—	7	—
Kobus defassa	— 61	—	3	—
Equus burchelli	— 61	—	3	—
Ourebia ourebi	— 61	—	2	—

On voit donc qu'en première approximation les phacochères ont été « fournisseurs » de sang aux glossines dans 50 % des cas étudiés (les auteurs n'ont pu soumettre tous les prélèvements de sang à l'action de l'antisérum correspondant au phacochère, parce qu'ils n'en avaient pas à leur disposition dès le début des expériences).

On voit aussi que les autres mammifères ci-dessus énumérés avaient servi d'hôtes aux glossines dans les pourcentages suivants des cas : 26,2 %, 10,80 %, 4,90 % et 3,25 %, respectivement.

Par contre, aucune réaction positive n'a été obtenue (sur un nombre de 14 à 61 analyses) avec les antisérums correspondant à : *Tragelaphus scriptus* (Pongo), *Aepyceros melampus* (Impala), *Tachyoryctes ruandae*, et *Colobus badius*.

Les antisérums correspondant aux bovidés et aux caprins n'ont donné aucune réaction positive, au cours de 14 analyses.

Les auteurs pensent, d'autre part, que le total des réactions négatives ou douteuses (16 % et 22,95 %, respectivement) aurait pu être moindre s'ils avaient, dès le début, disposé d'antisérum « Phacochère ». Ils rappellent en effet qu'en d'autres régions d'Afrique, on a déjà constaté la fréquence des repas de sang de phacochère, ou d'autres suidés sauvages, chez les glossines. Ils soulignent aussi la rareté des repas de sang pris par ces diptères chez l'Impala, rareté paradoxale puisque de nombreux représentants de cette espèce vivent dans les régions où furent capturées les glossines.

28. LEGG (J.). — **Essai de deux composés organiques phosphorés, le *Diazinon* et le *Malathion* contre la « tique du bétail » au Queensland.** (A Test of Two Organic Phosphorous Compounds, Diazinon and Malathion in the Control of Cattle Tick in Queensland). *Aust. Vet. J.* (1956), **32**, 55-60.

L'étude de l'activité de ces deux préparations commerciales, à base d'esters de l'acide thiophosphorique, a été effectuée sur des bovins Shorthorn âgés d'un à deux ans, soumis trois fois par semaine, pendant trois semaines, à une infestation massive par plusieurs milliers de formes larvaires de *Boophilus microplus* provenant d'un élevage de laboratoire. A la fin de la 3e semaine, les bovins étaient

porteurs d'un très grand nombre de tiques adultes gorgées et de quelques milliers des diverses autres formes évolutives du *Boophilus*. Les traitements ixodicides ont été appliqués à l'aide d'un pulvérisateur à main. Le *Diazinon* Geigy commercialisé sous forme d'émulsion à 20 % a été utilisé aux dilutions décroissantes de 0,1 - 0,05 - 0,0375 - 0,025 - 0,020 et 0,015 % d'eau. Plusieurs essais ont montré que la préparation à 0,05 % permet d'obtenir la destruction totale des tiques à tous les stades de leur évolution. Même à la concentration la plus basse, le *Diazinon* ne laisse survivre qu'un faible nombre de parasites ; toutefois, dès que la concentration du principe actif s'abaisse à 0,0375 %, quelques nymphes survivent.

Des essais semblables, effectués sur des animaux infestés de tiques résistantes au D.T.T. ou au Toxaphène, ont montré que ces parasites ne résistent pas au *Diazinon* à 0,05 %. L'auteur a vérifié également qu'aux concentrations utilisées le produit n'exerce aucune action néfaste sur les bovins parasités malgré l'existence de nombreuses excoriations cutanées. La « marge de sécurité » du *Diazinon* est sans doute assez élevée car de jeunes bovins de 6 à 10 mois ont pu supporter une pulvérisation à 0,3 %.

En ce qui concerne le *Malathion*, de l'American Cyanamid Co., les essais effectués ont montré que sous forme d'émulsion, même à la concentration de 1,25 %, il ne détruit pas toutes les tiques ; sous forme de poudre mouillable, il paraît doué d'une meilleure activité, la concentration de 0,05 % permettant de débarrasser certains bovins de toutes leurs tiques.

Deux inconvénients majeurs du *Diazinon* et du *Malathion* sont : la faible durée de leur action résiduelle (1 à 2 j.) et leur instabilité qui empêche d'envisager leur emploi dans les bains ixodicides.

Chimiothérapie — Thérapeutique

29. ROSSITER (L.-W.). — **Essais de traitement de la « Lumpy Wool ».** (Experiments in the Treatment of Lumpy Wool). *J. Sth. Afric. Vet. Med. Ass.* (1956), **27**, 179-182.

Après un bref rappel des travaux antérieurs sur cette dermatose du mouton et des similitudes observées entre le germe qui la provoque (*Actinomyces dermatonomus*) et celui que l'on tient pour responsable de la « Streptothricose cutanée des bovins », l'auteur décrit les signes cliniques de la *Lumpy Wool*, puis passe en revue les divers traitements préconisés.

Les résultats favorables obtenus par Zlotnik, avec un dérivé d'ammonium quaternaire (l'*Anabac*), dans le traitement de la streptothricose bovine, ont conduit l'auteur à essayer ce médicament contre l'affection ovine.

88 moutons atteints de *Lumpy Wool* ont été répartis en 4 groupes renfermant chacun des animaux à lésions plus ou moins accentuées. Les groupes 1 et 2 ont été traités par l'*Anabac* en solution à 0,04 et 0,08 %, respectivement, le groupe 3 par la solution de sulfate de cuivre à 0,2 %, le groupe 4 par une suspension de poudre mouillable d'H.C.H. titrant 0,06 % d'isomère gamma.

Les animaux ont été traités individuellement, chacune des préparations précédentes se trouvant dans un bac de fer galvanisé, de 113 litres de capacité environ, où l'on maintenait chaque mouton pendant 2 à 3 minutes durant lesquelles, par une action manuelle, on favorisait l'imbibition complète de la toison.

Quinze jours après le traitement, on a constaté que l'évolution de la maladie avait été complètement arrêtée chez les moutons des deux groupes traités par l'*Anabac* et que la toison recommençait déjà à pousser normalement, la plupart des agglomérats de brins de laine et de croûtes ayant été presque complètement désagrégés.

Le sulfate de cuivre parut avoir complètement inhibé l'évolution de l'affection, mais l'action du traitement sur la toison était moins nette que dans le cas précédent. Dans le groupe traité par l'H.C.H., les résultats ont paru assez bons, sauf chez deux animaux.

L'application, aux animaux des groupes 3 et 4, d'un traitement à l'*Anabac*, 3 semaines après le bain au sulfate de cuivre ou à l'H.C.H., a permis d'obtenir la disparition quasi-totale des lésions, sauf chez quelques animaux gravement atteints.

30. SHMULEVICH (A.-I.). — **Essais thérapeutiques à grande échelle, avec le « tiargen » (pentathiosulfate sodique d'argent).** (En russe.) *Trud. nauchno-Kontrol. Inst. Vet. Preparatov.* (1955), **5**, 245-246. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26**, 264.

2.500 bovins atteints de piroplasmose, de theilériose ou de leptospirose, ainsi que 384 ovins et 22 chevaux atteints de piroplasmose, ont été traités par le *Tiargen*, à la dose de 0,01/kg, en solution aqueuse à 1 ou 2 %, administrée par voie veineuse.

Les pourcentages de guérison ont été de 70 à 100 % dans les cas de piroplasmose, de 51 à 80 % pour la theilériose, de 97 % pour la leptospirose.

Utilisé préventivement chez 300 bovins, le *Tiargen* aurait permis d'éviter toute infection par *Theileria* (tandis que 4 % des témoins en furent atteints) et de diminuer notablement le taux d'infection par piroplasmes (4 à 10 % au lieu de 18 % chez les témoins).

31. JOYNER (L.-P.) et KENDALL (S.-B.). **Synergie dans la chimiothérapie de la coccidiose à *Eimeria tenella*.** (Synergism in the Chemotherapy of *Eimeria tenella*). *Nature, Londres* (1956), **176**, 975.

L'auteur a constaté que l'emploi de la pyriméthamine, médicament antipaludique, en association avec la sulfadimidine, accroît l'activité anticoccidienne de cette dernière.

En ajoutant à la ration de la pyriméthamine et de la sulfadimidine, aux concentrations respectives de 0,025 et 0,5 pour mille, non seulement on parviendrait à lutter efficacement contre la maladie, mais

encore on ne gênerait pas le déroulement des processus qui, dans l'organisme parasité, tendent à créer une certaine immunité. En effet, aux concentrations indiquées ci-dessus, les deux médicaments ne perturbent pas les stades initiaux du développement du parasite (qui seuls sont générateurs d'immunité) mais uniquement les stades terminaux.

32. NEAL (F.-C.). — **Lutte contre la coccidiose des bovins à l'aide de sulfaquinoxaline dans l'eau d'abreuvement.** (Control of Bovine Coccidiosis Outbreaks With Sulfaquinoxaline in Drinking Water). *Sthwest. Vet.* (1956), **9**, 215-217. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26**, 470.

L'administration de sulfaquinoxaline, à la dose de 1,4 mg environ par kilo de poids vif, dans l'eau de boisson, pendant 3 semaines, aurait permis de venir à bout de la coccidiose bovine dans deux foyers de cette maladie.

33. ZHALOBOVSKI (I.-L.) et KOZLOVSKI (E.-V.). — **Essais de traitement de la coccidiose du lapin par injection intraveineuse de solution d'acriflavine** (en russe). *Trud. Inst. Vet. Alma Ata* (1954), **6**, 404-406. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26**, 470.

L'auteur signale que l'injection intraveineuse, répétée à 2 ou 3 jours d'intervalle, d'une dose de 1 cm3 de solution aqueuse d'acriflavine à 1 % permet de guérir la coccidiose du lapin.

Reproduction

34. DUN (R.-B.). — **Infertilité temporaire des béliers après une inondation.** (Temporary Infertility of Rams Associated with Flooding). *Aust. Vet. J.* (1956), **32**, 1-3.

Après une inondation, l'auteur a observé l'apparition de plusieurs cas d'infertilité dans un groupe de 29 béliers primitivement en excellente condition.

Treize animaux présentaient des testicules flasques avec altérations des caractéristiques du sperme (faible nombre de spermatozoïdes à motilité minime ou nulle, forte proportion de spermatozoïdes dégénérés).

Ces anomalies ont progressivement disparu en 6 semaines, sauf chez 3 béliers qui, après ce laps de temps, présentaient encore des signes nets de dégénérescence séminale.

Chez les 16 autres béliers les testicules paraissaient normaux et l'examen du sperme ne révéla pas d'anomalies. Toutefois, lorsqu'on utilisa le sperme de ces animaux pour pratiquer des séries d'inséminations artificielles, on nota, au début, une forte proportion d'échecs.

Selon l'auteur, divers facteurs ont pu intervenir pour provoquer cette infertilité temporaire.

1º L'inondation qui amena les animaux à se réfugier sur un pâturage restreint ;

2º L'apparition de nuées de moustiques dont les attaques incessantes les obligeaient à rechercher les parties du terrain dépourvues de végétation.

3º La chaleur à laquelle les animaux se trouvèrent exposés sur ce pâturage sans abris et surtout, lorsqu'ils étaient couchés sur terrain nu, le contact de leurs testicules avec le sol surchauffé.

Il semble en définitive, que les cas d'infertilité observés puissent être attribués à une dégénérescence séminale d'origine thermique.

35. KRISHNA RAO (C.) et MURARI (T.). — **Etudes sur la reproduction chez le buffle de l'Inde ; note préliminaire** (Studies on Reproduction in the Indian Buffalo. A Preliminary Note). *Indian Vet. J.* (1956), **33**, 54-57.

Etant donné que la bufflesse représente, dans l'Inde, le meilleur animal laitier et que sa production dépend en grande partie de ses aptitudes à la reproduction, les auteurs ont pensé qu'il serait utile de recueillir, à ce sujet, des informations plus nombreuses que celles dont on dispose actuellement.

Les observations relatives au troupeau de 191 bufflesses de race Murrah, entretenues dans une ferme d'Etat, ont permis de calculer quelques moyennes.

1º La durée de la gestation est de 310,4 jours ; elle ne semble pas influencée par le sexe du fœtus.

2º La répartition des vêlages au cours de l'année est la suivante : 77,6 % des naissances se produisent de juin à décembre ; les mois de septembre à décembre sont ceux où le nombre de vêlages est le plus élevé (50 % du total). Par contre, les mois de février à mai présentent la plus faible natalité (16 % du total).

3º Le poids moyen des bufflons à la naissance' calculé sur 556 animaux, est de 73,1 livres. Chez les mâles, il atteint 74,4 livres, tandis qu'il n'est que de 71,9 livres chez les femelles.

L'étude des trois premiers vêlages, chez 67 bufflesses, a montré que l'âge de la mère exerce une certaine influence sur le poids du jeune : de 68,1 livres en moyenne au premier vêlage, ce poids passe à 72,2 et à 75,3 livres, respectivement, au second et au troisième vêlage.

4º L'intervalle moyen entre vêlages, calculé d'après les observations concernant 412 vêlages, est de 504 jours.

5º L'intervalle entre le vêlage et le premier œstrus qui lui fait suite est en moyenne de 87,7 jours. La durée moyenne du cycle œstral est de 22,9 jours.

36. BRYAN (H.-S.) et BOLEY (L.-E.). — **Recherches sur la leptospirose, chez les animaux domestiques. IV. Survie de *Leptospira pomona* dans un dilueur pour sperme bovin.** (Studies on Leptospirosis in Domestic Animals. IV. Survival of *Leptospira pomona* in Bovine Semen Extender). *Mich. St Univ. Vet.* (1955), **16**, 27, 29 et 55. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26**, 257.

Dans le dilueur classique pour sperme de bovin, la durée de survie de *L. pomona* atteint une semaine, à la température de 5ºC, tandis qu'elle n'est que d'une journée à 28º. Ces durées sont équivalentes à celles qui ont été observées pour des leptospires placés dans un milieu contenant de la pénicilline (500 U/cm3) ou de la streptomycine (500 μg/cm3).

Climatologie — Physiologie

37. DOWLING (D.-F.). — **Etude expérimentale de la tolérance à la chaleur chez les bovins** (An Experimental Study of Heat Tolerance of Cattle). *Austral. J. Agric. Res.* (1956), **7**, 469-481.

Après un bref rappel des procédés généraux d'évaluation de la résistance des bovins à la chaleur, accompagné de quelques critiques sur la valeur des informations qu'ils fournissent, l'auteur expose la méthode qu'il a suivie pour des essais visant à étudier, plus particulièrement, l'aptitude des animaux à dissiper l'excès de chaleur imposé à leur organisme. Cette méthode consiste à provoquer d'abord une élévation de la température corporelle des bovins, par exercice musculaire effectué au soleil, puis à placer les animaux à l'ombre et à noter le temps nécessaire au retour de la température rectale à sa valeur normale. De cette façon, les mécanismes de dissipation de la chaleur, quels qu'ils soient, peuvent jouer librement et l'on obtient des indications plus nettes sur leur efficacité, variable selon les individus.

Trois groupes d'animaux ont été constitués, d'après les caractéristiques de leur pelage. Les variations diurnes de la température rectale de ces animaux ont été observées d'abord au cours d'un séjour continuel à l'ombre, puis au cours d'un séjour au soleil, enfin au cours du test particulier précédemment décrit.

Dans les trois cas, les différences observées entre les groupes d'animaux, dans la façon dont varia la température rectale, ont paru liées aux différences de texture des poils.

Discutant les résultats de ces expériences à la lumière des travaux antérieurs, l'auteur remarque que le test qu'il préconise paraît plus capable que les tests classiques de fournir des indications utiles sur l'aptitude à lutter contre la chaleur, lorsque les animaux étudiés n'ont pas des caractéristiques identiques.

38. BHATNAGAR (D.-S.), MUKHERJEE (D.-P.) et BHATTACHARYA (P.). — **Modifications saisonnières de l'histologie de la thyroïde et du testicule du buffle** (Seasonal Changes in the Histology of the Thyroid and the Testis of Buffalo). *Indian J. Vet. Sci. Anim. Husb.* (1955), **25**, 293-300.

Les auteurs rappellent d'abord les travaux qui ont mis en évidence, d'une part les variations saisonnières des qualités du sperme, d'autre part les modifications de l'activité thyroïdienne auxquelles divers chercheurs attribuent un rôle, direct ou indirect, dans les variations d'activité des gonades. Ils exposent ensuite les recherches qu'ils ont effectuées afin de déterminer s'il existe chez le buffle, comme chez d'autres espèces animales, des modifications saisonnières de l'aspect histologique de la thyroïde et du testicule et s'il y a corrélation entre les variations d'activité de ces glandes. Les examens histologiques ont porté sur des prélèvements effectués chez 32 buffles adultes, en bonne santé, sacrifiés au moment où chaque saison passait, pour ainsi dire, par son point culminant.

Les principales constatations effectuées ont été les suivantes :

1º En automne, le diamètre des vésicules thyroïdiennes, et la hauteur de l'épithélium qui les tapisse sont moindres qu'en toute autre saison.

2º En été le diamètre des vésicules est plus grand qu'aux autres saisons, tandis que la hauteur de l'épithélium est faible.

3º Le diamètre moyen des tubes séminifères est, en automne, plus faible qu'aux autres saisons. En été, sa grandeur est comprise entre celle qu'il a en automne et celle qu'il présente en hiver.

4º On n'a remarqué aucune différence significative entre les aspects histologiques observés en hiver et au printemps, dans la thyroïde et le testicule.

5º Il semble, d'après les calculs statistiques, qu'il existe une corrélation négative entre la température ambiante et, d'une part, la hauteur de l'épithélium thyroïdien, d'autre part, le diamètre des tubes séminifères. L'humidité relative du milieu ambiant a également une influence sur le diamètre des vésicules thyroïdiennes, l'épaisseur de leur épithélium et le diamètre des tubes séminifères.

6º La hauteur de l'épithélium thyroïdien semble plus sensible aux influences climatiques saison-

nières que les deux diamètres étudiés. Parmi ces derniers, celui des tubes séminifères paraît réagir aux variations de température et d'humidité de façon plus sensible que le diamètre des vésicules thyroïdiennes.

39. SCHMIDT-NIELSEN (B.), SCHMIDT-NIELSEN (K.), HOUPT (T.-R.) et JARNUM (S.-A.). — **Equilibre hydrique du chameau** (Water Balance of the Camel). *Amer. J. Physiol.* (1956), **185**, 185-194. Repris dans *Vet. Bull.* (1956), **26**, 498-499.

Les observations, effectuées sur des chameaux soumis à des périodes prolongées de privation d'eau, ont porté notamment sur les variations du poids des animaux, de la quantité d'aliments ingérés, de la concentration du plasma, du volume et de la concentration de l'urine, et sur la quantité d'eau que peut absorber un chameau assoiffé.

Les faits les plus remarquables révélés par ces observations sont les suivants :

1° Le chameau, contrairement à beaucoup d'autres mammifères ne perd pas l'appétit lorsqu'il est privé d'eau, mais continue à s'alimenter normalement (quand il en a la possibilité) sauf si la déshydratation subie par son organisme est vraiment excessive. Or, cet organisme peut tolérer une perte d'eau représentant 30 % du poids vif, tandis que celui d'autres mammifères ne résiste pas à une perte d'eau représentant 12 % du poids du corps.

2° L'élimination d'eau par évaporation est très faible ; l'élimination urinaire est réduite (0,5 à 1 litre par jour, lorsque la ration est constituée de foin et de dattes). D'autre part, les excréments sont pauvres en eau.

3° Lorsqu'il peut s'abreuver, le chameau parvient à absorber, en dix minutes, une quantité d'eau permettant la réhydratation complète de son organisme.

4° Au cours de ces expériences, la plus longue période de privation d'eau qu'ait pu supporter un chameau nourri d'aliments secs, pendant les fortes chaleurs, a été de 17 jours. Il s'agissait d'un animal n'effectuant aucun travail et dont le pelage semble avoir joué un rôle d'écran contre la chaleur ambiante.

Alimentation

40. FRENCH (M.-H.). — **Effet de la rareté des ingestions d'eau sur la consommation et la digestibilité du foin par le bétail zébu.** (The Effect of Infrequent Water Intake on the Consumption and Digestibility of Hay by Zebu Cattle). *Emp. J. Exper. Agric.* (1956), **24**, 128-136.

Ces recherches ont été effectuées chez des zébus adultes, répartis en trois groupes : l'un abreuvé *ad libitum,* les deux autres n'ayant accès à l'eau, pendant une heure seulement, que toutes les 48 ou 72 heures. Tous ces animaux recevaient la même ration de foin haché. Les observations ont porté sur la quantité d'eau ingérée, la quantité totale de matières sèches absorbées chaque jour et les coefficients de digestibilité des divers constituants des aliments. Dans les groupes abreuvés toutes les 48 ou 72 heures, la consommation d'eau a été diminuée, respectivement, de 12 et de 37 %, par rapport à celle des animaux buvant *ad libitum*. Les quantités de matières sèches ingérées par les zébus de ces groupes représentaient 93,8 et 92,2 % de celle qu'absorbaient les animaux ayant librement accès à l'abreuvoir. L'analyse statistique montre que ces différences sont hautement significatives.

En ce qui concerne les coefficients de digestibilité des divers principes nutritifs, on note que celui de la cellulose a paru nettement modifié par les restrictions d'abreuvement. En effet, de 49,5 dans le groupe abreuvé *ad libitum* il passe à 53,0 et 53,5 respectivement, chez les zébus abreuvés toutes les 48 ou 72 heures. Ceci a pour principale conséquence que la consommation en « équivalents-amidon » n'a pas été abaissée de façon significative par l'abreuvement toutes les 48 heures.

Les restrictions d'abreuvement ont, d'autre part, provoqué une diminution significative de la quantité de protéine que peut assimiler l'animal. Il se pourrait que l'accroissement apparent de la quantité de protéine décelée dans les fèces des animaux mal abreuvés soit la conséquence d'un accroissement des sécrétions de la muqueuse intestinale, ayant pour effet de pallier la siccité excessive des excréments.

La conclusion pratique qui se dégage de ces observations est que l'intervalle de 48 heures entre les périodes d'abreuvement représente un maximum, au delà duquel l'organisme des animaux pâtit des restrictions imposées.

41. DAS (B.-K.), MUKHERJEE (N.-C.) et SEN (B.). — **Recherches sur le « black gram » comme aliment concentré pour les bovins.** (Studies on Black Gram as a Concentrate Cattle Feed). *Indian J. Vet. Sci. Anim. Husb.* (1955), **25**, 329-334.

L'étude des graines de cette Papilionacée (*Phaseolus radiatus*) a montré qu'elles renferment 23,63 % de protéine brute et 70,83 % d'hydrates de carbone totaux (ayant des coefficients de digestibilité de 57 et 68, respectivement). L'équivalent - amidon (Kellner) de cet aliment est de 55,77 livres.

Chez trois bovins adultes recevant une ration composée de paille de riz et de graines de « black-gram », les auteurs ont observé un bilan azoté et un bilan phosphorique positifs, tandis que le bilan calcique était négatif.

43177 Imp. Baguenier Desormeaux, Paris

Le Gérant : CURASSON

Pâturages — Plantes fourragères

42. WILLIAMS (W.-A.), MERTON LOVE (R.) et CONRAD (J.). — **Augmentation de la capacité de charge en bétail des prairies naturelles.** (Aumento de la Capacidad de Pastoreo de Los Campos). « *California Agriculture* », vol. 10, nº 2. Repris dans *Agronomia Veterinaria*, Buenos-Aires (1956), **6**, 24-27 et 30.

L'établissement d'élevage où furent menées les expériences est situé dans une région des Etats-Unis qui reçoit annuellement 50,8 mm (508 mm ?) de pluie et où 80 % de cette quantité tombe durant les mois compris entre novembre et mai.

L'adoption d'un programme d'amélioration des prairies, — qui dura cinq années — par semis de trèfles annuels d'espèces adéquates, application d'engrais phosphaté et pâturage dirigé, sur plus de 500 acres (202 ha), a permis de tripler la capacité de charge en bétail des pâtures.

Le sol, acide, formé par des alluvions de granit, avait auparavant été travaillé comme prairie annuelle, partiellement plantée d'avoine ou d'une espèce de *Vicia*, pour l'obtention de foin.

Le programme d'amélioration a été réalisé sur cinq parcelles, de la façon suivante :

Le lot Nº 1 de 50 acres (20 ha) fut ensemencé en octobre 1950 (avant les pluies d'automne) avec un mélange de trèfle rose, trèfle rouge et trèfle souterrain. On répandit aussi 225 kg de superphosphate simple par ha. La terre avait été travaillée et le semis se fit par avion avec des graines inoculées. On passa le rouleau pour couvrir la semence et raffermir le sol.

Les lots 2 et 3 furent semés de la même façon en automne 1951. En 1952, 130 acres constituaient le nº 4; la même année le lot nº 5 fut semé par avion sans aucune préparation du terrain. Le coût des graines, des engrais et des travaux de semis en 1951 s'éleva à 20 dollars environ par acre (49,40 US dollars par Ha), dépense qui fut remboursée à la première saison. Les résultats obtenus furent satisfaisants, par exemple 150 vaches Hereford purent être entretenues sur le pâturage nº 1, avec leurs veaux, du 30 mars au 20 avril, et ultérieurement on put encore récolter, par ha, 22 kg de semences de trèfle rose et rouge. Du 10 juin au 1er juillet, 100 animaux y eurent encore libre accès.

Les observations effectuées montrent que la capacité avait atteint 3,30 unités-animal par mois et par acre (8,15 U-a par ha) en 1951 ; 3,47 U-a par acre (8,56 U-a par ha) en 1952 et 3,10 U-a (7,65/ha) en 1953, alors qu'en 1950 cette capacité n'était que de 1 unité-animal par acre et par mois (2,47 unités-animal par mois et par ha).

Effets de l'application de phosphate.

Cent parcelles d'une surface de 1 pied carré (0,092 m2) furent récoltées à la main pour juger les résultats de l'application de phosphate sur la production, la composition botanique et la valeur nutritive des fourrages du pré fertilisé.

L'engrais eut un résultat très appréciable sur la production de matière sèche. Les applications, en automne, de 233 kg de superphosphate par hectare sur les parcelles nos 2 et 3, et de 168 kg sur la parcelle nº 4, eurent un résultat sensiblement équivalent. Dans la partie du lot nº 2 utilisée comme témoin, on avait récolté 986 kg de fourrage sec à l'ha en 1952 et 1.108 kg en 1954. Dans la partie fertilisée par 233 kg de superphosphate à l'ha, ces chiffres furent de 3.673 à l'ha en 1952 et 5.037 en 1954.

Dans le lot nº 4, traité en automne 1952 avec 168 kg de superphosphate à l'ha, les chiffres furent respectivement : 739 kg pour la pièce témoin et 4.692 kg pour la partie fertilisée. En 1954, on nota les productions respectives de 963 et 3.191 kg.

L'analyse des fourrages obtenus démontra d'autre part l'augmentation du pourcentage de protéine brute dans tous ceux qui provenaient des lots fertilisés. Les chiffres passèrent de 9 % à 13,1 %.

Le total de matière protéique obtenue passa du simple au double dans le lot nº 3 et s'éleva jusqu'à 9 fois le chiffre initial dans le lot nº 4.

43. FRENCH (M.-H.). — **Valeur nutritive de foins d'Afrique Orientale.** (The Nutritive Value of East African Hay.) *Emp. J. Exper. Agric.* (1956), **24**, 53-60.

L'auteur a étudié la composition, la digestibilité et la valeur nutritive des foins fournis par une dizaine de graminées poussant sur le Plateau Central du Tanganyika où les chutes de pluie atteignent annuellement 500 à 584 mm environ.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

1° Le plus fort taux de protéine brute (9,16 % de matière sèche) a été fourni par un foin de *Cynodon plectostachyum*, de première coupe. La deuxième coupe a fourni un foin qui ne renfermait plus que 7,31 % de protéine brute. La valeur nutritive, en équivalents-amidon, passe de 38,6 pour le foin de première coupe, à 31,7 pour la deuxième coupe.

2° Pour *Andropogon caricosus*, *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana*, *Digitaria pentzii*, *Panicum maximum* et *Pennisetum purpureum*, les taux de protéines brutes ont été respectivement : 6,12; 6,89 à 7,42; 3,70; 7,52; 8,86; 8,07 (pour 100 de matière sèche). Les valeurs en équivalents-amidon de ces foins sont les suivantes (dans le même ordre) : 27,64; 37,36 à 37,94; 21,17; 39,87; 39,14; 38, 65.

L'infériorité des foins de *C. gayana* et *A. caricosus*, en matières protéiques et en équivalents-amidon résulterait de la présence d'une moindre proportion de feuilles par rapport au nombre de tiges.

3° La comparaison des résultats obtenus pour ces foins à ceux que donnent des foins de qualité moyenne récoltés en Grande-Bretagne, montre que les fourrages du Tanganyika sont, en général, plus pauvres en protéines, tandis que leur valeur en équivalents-amidon est à peu près la même, si l'on excepte *C. gayana* et *A. caricosus*.

BIBLIOGRAPHIE

G. ROURE. — **Faune et chasse en Afrique Occidentale Française.** 1 vol., 412 p. (1956). Editions G.I.A., 6, rue Carnot, Dakar. Prix : 975 fr CFA.

Georges Roure, Conservateur des Eaux et Forêts, a publié en 1952 sous le titre *Notes sur la Faune de Chasse de l'A. O. F., sa protection et sa mise en valeur*, une brochure d'information et de documentation pour mettre à la disposition des lecteurs les renseignements essentiels concernant les animaux-gibier, la protection de la Nature, les réserves de faune et les ressources cynégétiques de la Fédération.

L'auteur a cherché maintenant à élargir son sujet par des considérations sur la paléontologie ; il a complété les descriptions régionales de la faune et esquissé l'intérêt de la photographie des animaux sauvages dans leur milieu ; il a envisagé les questions de pêche sur les côtes et dans les rivières africaines.

C'est donc un ouvrage documentaire et de vulgarisation qui, sous le titre *Faune et Chasse en A. O. F.* (*Guide du Tourisme de la Nature Vivante*) vient de paraître.

Certes, comme l'auteur le fait remarquer, l'A.O.F. ne peut supporter la comparaison à ce sujet avec le Cameroun, l'A.E.F., le Congo Belge et les territoires de l'Est Africain, mais grâce à son degré d'évolution, à sa proximité de la Métropole, à ses facilités d'accès et de pénétration, elle présente un intérêt indiscutable pour des voyageurs intéressés par les beautés touristiques et par les merveilles du monde des animaux.

Cet ouvrage nous permet de mieux connaître les divers territoires de cette Fédération française sous cet angle particulier du tourisme et de la chasse. Et si G. Roure s'est inspiré de nombreuses études déjà publiées, il a réussi à fondre en un tout harmonieux et vivant les nombreux chapitres de son ouvrage.

Des aperçus géologiques précèdent une étude du cadre géographique et économique dans lequel vit la faune sauvage de l'A. O. F. Puis l'auteur présente le petit gibier avant de passer en revue la nomenclature et la classification des principaux mammifères et oiseaux de chasse. Des silhouettes dessinées par P.-L. Dekeyser, zoologiste bien connu de l'I.F.A.N., accompagnent des renseignements précis sur les mensurations des animaux et de leurs trophées, avec la description de leurs empreintes.

Le contrôle de la faune, les relations des animaux entre eux et leurs rapports entre l'agriculture et la faune sauvage ont été examinés par divers collaborateurs.

L'auteur aborde ensuite le lourd problème de la destruction de la faune sauvage par l'homme et de la nécessité de sa protection.

Dans le chapitre réservé aux Réserves de faune et Parcs nationaux, G. Roure passe successivement en revue la Réserve de Bouna en Côte d'Ivoire, la boucle du Baoulé au Soudan et le Niokolo-Koba de Haute-Gambie, auquel il a consacré précédemment un ouvrage fort documenté. L'I.F.A.N. a organisé deux premières missions zoologiques dans ce Parc National dont les résultats seront publiés prochainement. La Revue *La Terre et la Vie* a donné récemment un article d'information à ce sujet.

Un paragraphe très complet est consacré au « W » du Niger dont l'auteur de ces lignes assurait, il y a 20 ans déjà, la première délimitation.

Les techniciens pourront sans doute regretter les lenteurs d'une politique de protection qui leur est apparue nécessaire bien avant que les autorités responsables en aient compris l'urgence. Mais il n'en est pas moins consolant de lire actuellement sur des revues faites pour le grand public : « Visitez le W ; réduction à nos lecteurs !... » (sic).

Les chapitres suivants du livre de G. Roure étudient la répartition de la faune selon les diverses régions géographiques et politiques. Chaque territoire est présenté selon sa vocation particulière : grandes chasses, tourisme, cynégétique, beautés naturelles, etc.

Un répertoire des ouvrages consacrés plus particulièrement aux animaux d'Afrique forme la trame d'un chapitre particulièrement intéressant.

La dernière partie apporte une documentation précise au chasseur pour le choix de ses armes, la photographie des animaux, les itinéraires touristiques, les textes de la réglementation en vigueur.

C'est un livre très utile qui vient d'être publié. Les hommes amoureux de la nature, passionnés de la chasse ou du document photographique et cinématographique, convaincus de la nécessité de protéger ceux qu'on a si longtemps massacrés, sont reconnaissants à G. Roure de leur avoir apporté un tel outil de documentation et une si parfaite mise au point des connaissances actuelles.

A.-O. RHOAD et collaborateurs. — **Breeding Beef Cattle for Unfavorable Environments.** 1 vol., 248 p., 1955. University of Texas Press. Austin 12, Texas. dollar 4,75.

Intense chaleur, aridité de la région — chaque « rancher » du Sud-Ouest américain reconnaît ces deux facteurs comme les principaux obstacles du milieu pour l'industrie de l'élevage des troupeaux. Les éleveurs de bétail se heurtent à des conditions climatiques semblables en Afrique, Australie, Amérique latine et dans plusieurs autres pays de l'hémisphère sud.

Dans ce dernier demi-siècle, les scientifiques s'occupant des animaux et des plantes ainsi que les éleveurs, travaillant en étroite collaboration, ont contribué beaucoup à surmonter les difficultés du milieu mais il reste encore beaucoup à faire.

Une conférence au King Ranch fut organisée récemment pour permettre une rencontre et un échange de vues entre les éleveurs eux-mêmes et les spécialistes en diverses recherches : généticiens, nutritionnistes, botanistes, vétérinaires, climatologistes.

Dans ce symposium, la première partie fut consacrée aux études du milieu : les effets du climat sur la santé de l'animal et sa reproduction, la relation entre la fertilité du sol, la nutrition animale et la production, enfin l'organisation de pâturages dans les contrées semi-arides.

Dans la seconde partie fut mise en relief la nécessité d'adaptation du bétail au milieu, plutôt que de tenter de maintenir un milieu complètement satisfaisant pour des animaux incapables de s'ajuster profitablement aux conditions naturelles de la région.

Des savants réputés apportèrent les résultats de leurs propres expériences des diverses régions du monde d'où ils étaient venus. Ainsi furent passés en revue les croisements de l'Afrikander avec la race Hereford au Sud-Afrique, celui du Gyr et autres zébus de l'Inde au Brésil, celui du développement de la fameuse race Santa-Gertrudis au King Ranch (Etats-Unis).

Les diverses études présentées ont été rassemblées dans le livre présenté par A.-O. Rhoad, généticien du King Ranch qui s'est penché durant 25 ans sur les problèmes de l'élevage et de la production du bétail en milieux défavorables.

Les divers chapitres de l'ouvrage sont les suivants : Dans la première partie envisageant le milieu défavorable :

— *Degeneration of the British Beef Breeds in the Tropics and Subtropics*, Jan C. Bonsma, *Department of Agriculture, Union of South Africa.*

— *Heat Tolerance in Cattle*, Douglas H.-K. Lee, *Johns Hopkins University.*

— *The Effects of Climate on Reproduction*, John Hammond, *Cambridge University.*

— *Climatic Stress in Animal Health*, George H. Hart, *University of California.*

— *The Effects of Low-Plane Nutrition on Production*, Frank B. Morrison, *Cornell University.*

— *Soil Fertility in Relation to Production*, C.-L. Lundell and W. Derby Laws, *Texas Research Foundation.*

— *Breeding Range Grasses for a Difficult Environment*, W. Gordon Whaley, *University of Texas.*

Et dans la deuxième partie traitant de l'élevage du bœuf en milieu défavorable :

— *The Forest Ox, or Kouprey, of Southeast Asia*, Harold J. Coolidge, Jr., *National Research Council.*

— *Estimates of Heritability in a Breeding Program* Jay L. Lush, *Iowa State College.*

— *Building Breeds as a Problem in Population Genetics*, L.-M. Winters, *University of Minnesota.*

— *The Place of Crossbreeding and Inbreeding*, Everett J. Warwick, *United States Department of Agriculture.*

— *The Development and Maintenance of a High Genetic Standard*, R.-T. Clark, *United States Department of Agriculture.*

— *Quality of Beef as Related to Grade and Laboratory Test*, R.-C. Newton, *Swift and Company.*

— *The Improvement of Indigenous Breeds in Subtropical Environments*, Jan C. Bonsma, *Department of Agriculture, Union of South Africa.*

— *Improving Indian Breeds in Brazil*, João S. Veiga, *University of São Paulo.*

— *Procedures Used in Developing the Santa Gertrudis Breed*, Albert O. Rhoad, *King Ranch.*

— *The Interrelation of Scientific Research and Practice*, Tom Slick, *Southwest Foundation for Research and Education.*

— *Our One Hundred Years of Ranching-What Next?* Robert J. Kleberg, Jr., *King Ranch.*
